MICRO-EPSILON

Betriebsanleitung
Instruction Manual
combiSENSOR

KSH5

KSS6380

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Strasse 15

D-94496 Ortenburg

Tel. 08542/168-0
Fax 08542/168-90
e-mail info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

CE

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001: 2008
Certified acc. to DIN EN ISO 9001: 2008

Inhalt

1. Sicherheit 5
1.1 Verwendete Zeichen 5
1.2 Warnhinweise 5
1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung 5
1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld 6

2. Funktionsprinzip, Optionen, Technische Daten 7
2.1 Messprinzip 7
2.1.1 Kapazitives Messverfahren 7
2.1.2 Wirbelstrom Messverfahren 7
2.1.3 Dickenbestimmung 8
2.2 Aufbau des kompletten Messsystems 9
2.2.1 Sensor 9
2.2.2 Sensorkabel 9
2.2.3 KSS6380 Controller 10
2.3 Technische Daten 11

3. Lieferung 12
3.1 Lieferumfang 12
3.2 Lagerung 12

4. Installation und Montage 13
4.1 Vorsichtsmaßnahmen 13
4.2 Sensor 13
4.3 Sensorkabel 14
4.4 Controller, Masseverbindung, Erdung 14
4.5 Anschlussbelegung 15
4.5.1 Spannungsversorgung 15
4.5.2 Analogausgang 15

5. Bedienung 16
5.1 Inbetriebnahme 16
5.2 Bedien- und Anzeigeelemente 16

6. Ethernetschnittstelle 17
6.1 Hardware, Schnittstelle 17
6.2 Datenformat der Messwerte 19
6.3 Einstellungen 19
6.4 Befehle 20
6.4.1 Samplerate (SRA = Set Sample Rate) 20
6.4.2 Triggermodus (TRG) 20
6.4.3 Messwert holen (GMD = Get Measured Data) 20
6.4.4 Mittelungsart (AVT = Averaging Type) 21
6.4.5 Mittelungszahl (AVN = Averaging Number) 21
6.4.6 Kanalstatus (CHS = Channel Status) 21
6.4.7 Kanäle übertragen (CHT = Channel Transmit) 21
6.4.8 Status (STS) 21
6.4.9 Version (VER) 21
6.4.10 Einstellungen speichern (SSU = Save Setup) 22
6.4.11 Einstellungen laden (RSU = Read Setup) 22
6.4.12 Werkseinstellung laden (FDE) 22
6.4.13 Mathematikfunktion setzen (SMF = Set Mathematic Function) 22
6.4.14 Mathematikfunktion abfragen (GMF = Get Mathematic Function) 23
6.4.15 Mathematikfunktion löschen (CMF = Clear Mathematic Function) 23
6.4.16 Fehlermeldungen 23
6.5 Runtimeversion 24

7. Betrieb und Wartung 26

8. Haftung für Sachmängel 26

9. Außerbetriebnahme, Entsorgung 27

10. Anhang 27

11. Werkseinstellungen 27

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:

⚠ VORSICHT	Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.
HINWEIS	Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.
➔	Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.
i	Zeigt einen Anwendertipp an.

1.2 Warnhinweise

⚠ VORSICHT

Unterbrechen Sie vor Berührung der Sensoroberfläche die Spannungsversorgung.

> Verletzungsgefahr durch statische Entladung

Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers.

HINWEIS

Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Controller.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder der Controller.

Überschreiten Sie bei der Versorgungsspannung nicht die angegebenen Grenzen.

> Beschädigung des Sensors und/oder des Controllers.

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Ausfall des Messgerätes

1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das Mess-System combiSENSOR gilt: EMV Richtlinie 2004/108/EG

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der EMV Richtlinie 2004/108/EG „Elektromagnetische Verträglichkeit“ und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN). Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständige Behörde zur Verfügung gehalten bei

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Straße 15
94496 Ortenburg

Das Mess-System ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllt die Anforderungen gemäß den Normen

- EN 55011: 2007 + A2: 2007
- EN 61 000-6-2: 2005

Dies gilt bei sachgemäßer Installation und Betrieb.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem combiSENSOR ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert.
- Es wird eingesetzt zur
  - berührungslosen Dickenmessung von Kunststoff-Folien.
  - berührungslosen Schichtdickenmessung von Isolatormaterialien.
- Betreiben Sie das Messsystem nur innerhalb der technischen Daten angegebenen Werte, siehe Kap. 2..
- Setzen Sie es so ein, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- Treffen Sie bei sicherheitsbezogener Anwendung zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung.

1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart für Controller: IP 40
- Schutzart für Sensoren: IP 54
- Temperatur:
  - Sensor: -10 bis +85 °C
  - Sensorkabel: -10 bis +125 °C
  - Controller: +10 bis +60 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Lagertemperatur:
  - -10 °C bis +100 °C (Sensor, Sensorkabel)
  - 0 °C bis +75 °C (Controller)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- Raum zwischen Sensoroberfläche und Messobjekt darf nicht verschmutzt sein (zum Beispiel Wasser, Abrieb, Staub et cetera)
- EMV: gemäß
  - EN 55011: 2007 + A2: 2007
  - EN 61 000-6-2: 2005

Bei Einsatz des Systems unter HF-Störquellen wird eine Prüfung des EMV-gerechten Aufbaus empfohlen, da das bei der kapazitiven Messung eingesetzte physikalische Messprinzip, das elektrische Feld zwischen Sensor und Messobjekt als Messsignal auswertet.

Das Messobjekt muss als elektrischer Leiter mit störungsfreiem Potential ausgelegt werden, damit die gemessene Potentialdifferenz zwischen Sensor und Messobjekt eindeutig dem Abstandssignal zugeordnet werden kann.

2. Funktionsprinzip, Optionen, Technische Daten

2.1 Messprinzip

Der Aufbau von Messspule und Messelektroden ist konzentrisch. Damit messen beide gegen dieselbe Messobjektfläche. Das Signal des kapazitiven Wegsensors ist eine Funktion von Grundabstand, Isolatordicke und e_r. Gleichzeitig misst der Wirbelstromwegsensor den Abstand zur Gegenelektrode (zum Beispiel ebenes Blech oder zu einer hinter der Folie positionierten Metallwalze). Am nachgeschalteten Controller werden die Messwerte als analoge Spannungen von 0 bis 10 VDC und als digitale Signale über Ethernet ausgegeben.

2.1.1 Kapazitives Messverfahren

Das Prinzip der kapazitiven Abstandsmessung basiert auf der Wirkungsweise des idealen Plattenkondensators.

Durchfließt ein konstanter Wechselstrom $\mathbf{I_c}$ den Sensorkondensator, so ist der Maximalwert $\mathbf{U_c}$ der Wechselspannung am Sensor dem Abstand **d** der Kondensatorelektroden proportional.

$$\left.\begin{aligned} X_c &= \frac{U_c}{I_c} = \frac{1}{\omega C} \\ C &= \varepsilon_o \varepsilon_r \frac{A}{d} \end{aligned}\right] \quad U_c = \frac{I_c \; d}{\omega \varepsilon_o \varepsilon_r A} \quad >> \quad \boxed{U_c \sim d}$$

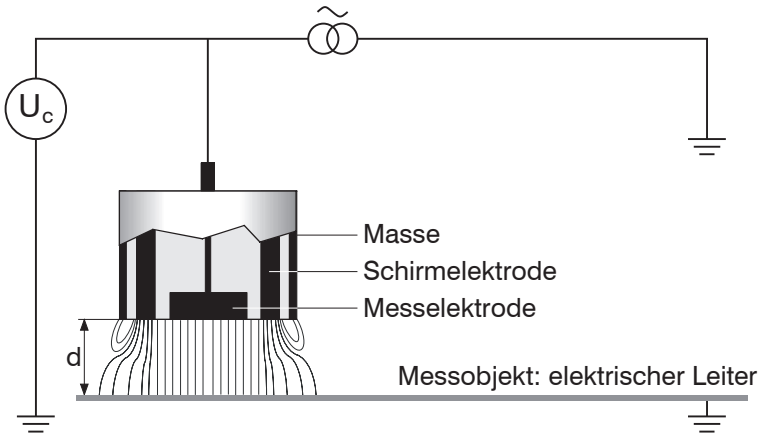


Abb. 1 Feldlinienbild eines kapazitiven Sensors, kein Isolatormaterial im Messspalt

Die gemessene Wechselspannung wird demoduliert und verstärkt als Analogsignal ausgegeben. Der Aufbau des Sensors als Schutzringkondensator gewährleistet, dass das im Idealfall nötige homogene elektrische Feld bei der praktischen Messung auch nahezu verwirklicht ist.

i Zu kleines Messobjekt und gekrümmte (unebene) Messflächen bewirken ebenfalls eine nichtlineare Kennlinie.

2.1.2 Wirbelstrom Messverfahren

Das Wirbelstrom-Messverfahren wird für Messungen an Objekten aus elektrisch leitenden Werkstoffen verwendet, die ferromagnetische und nichtferromagnetische Eigenschaften haben können.

Hochfrequenter Wechselstrom durchfließt eine in ein Sensorgehäuse eingegossene Spule. Das elektromagnetische Spulenfeld induziert im leitfähigen Messobjekt Wirbelströme, dadurch ändert sich der Wechselstromwiderstand der Spule.

Diese Impedanzänderung liefert ein elektrisches Signal, proportional zum Abstand des Messobjekts vom Sensor.

Ein Kompensationsverfahren reduziert temperaturabhängige Messfehler auf ein Minimum.

i Wird das Material der Gegenelektrode gewechselt, muss das Messsystem neu abgeglichen werden.

2.1.3 Dickenbestimmung

Haupteinsatzgebiet des combiSENSORs ist die traversierende Dickenmessung von Kunststoff-Folien oder die Dicke von Kunststoff-Beschichtungen auf Metallplatten. Durch eine arithmetische Verknüpfung der beiden Sensorsignale werden mechanische Veränderungen, zum Beispiel thermische Ausdehnungen, Durchbiegungen, Unrundheit der Messvorrichtung, kompensiert. Durch die Redundanz dieses kombinierten Sensorprinzips bleibt der gemessene Dickenwert unbeeinflusst von eventuellen Änderungen der Messmimik. Die Messobjektdicke D wird aus den zwei Sensorsignalen berechnet.

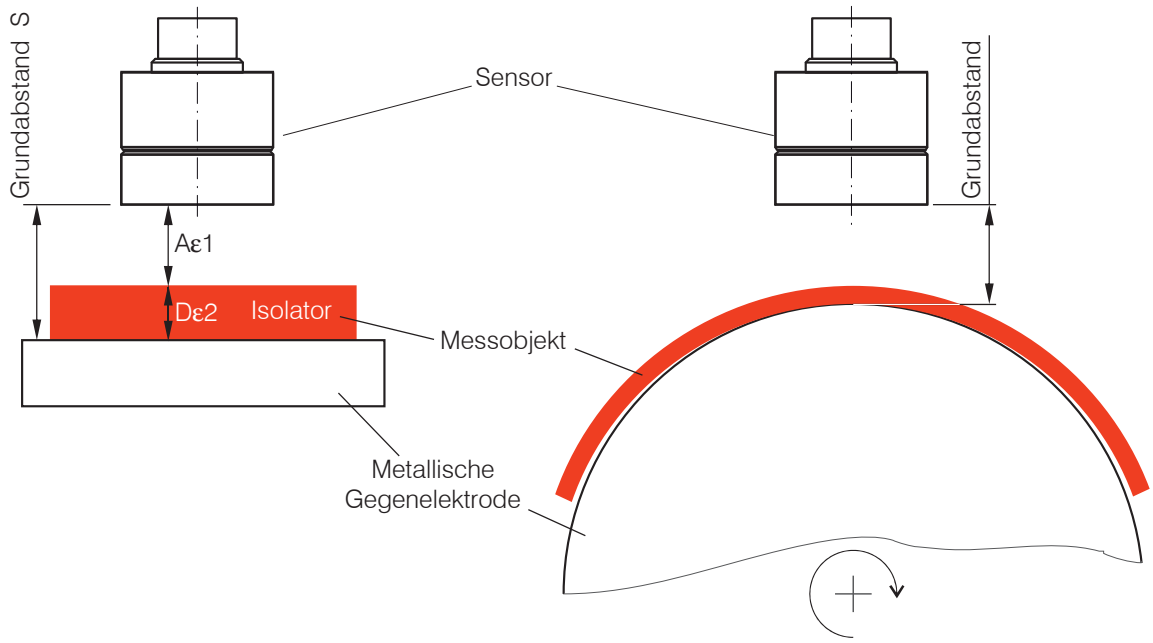


Abb. 2 Messanordnung zur Dickenmessung

Die Kapazität im Messspalt berechnet sich aus den Faktoren Grundabstand, Messobjektdicke und den Permittivitätszahlen:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{1 - ((\frac{D}{S}) * (1 - \frac{\varepsilon_{r1}}{\varepsilon_{r2}}))} \quad ; \quad U \sim \frac{1}{C}$$

D: Dicke des Messobjektes

S: Grundabstand (= D + A)

ε_1: Permittivität Luft ($\varepsilon_0 * \varepsilon_{r1}$)

ε_2: Permittivität Folie ($\varepsilon_0 * \varepsilon_{r2}$)

Für eine korrekte Dickenmessung ist eine konstante Permittivitätszahl des zu messenden Mediums erforderlich.

Mit kleiner werdendem Grundabstand nimmt die prozentuale Signaländerung zu. In der Praxis sind allerdings einem sehr kleinen Grundabstand Grenzen gesetzt, zum Beispiel durch die Materialführung.

Beispiel:

KSH5, Sensor auf 4,5 mm Grundabstand montiert, Folie mit einer Dicke von 150 µm und einem ε_{r2} von 2,5 liegt auf der metallischen Gegenelektrode:

⇨ Das Ausgangssignal am kapazitiven Sensor verringert sich um 2 %.

Im Gegensatz zum kapazitiven Signal des Sensors bleibt das Ausgangssignal des Wirbelstromsignals von den Medien im Messspalt unberührt und wird nur durch den Abstand zwischen Sensor und Gegenelektrode bestimmt.

2.2 Aufbau des kompletten Messsystems

Das in ein Aluminiumgehäuse eingebaute, berührungslos arbeitende Messsystem, siehe Abb. 3, setzt sich zusammen aus:

- Sensor KSH5 mit Sensorkabel,
- Controller KSS6380

Abb. 3 Einkanal-Messsystem

2.2.1 Sensor

Der combiSENSOR vereint im Sensorgehäuse einen Wirbelstrom-Wegsensor und einen kapazitiven Wegsensor.

Zur Erzielung genauer Messergebnisse ist die Sensorstirnfläche unbedingt sauber zu halten und eine Beschädigung auszuschließen.

Das kapazitive Messverfahren ist flächengebunden. Der combiSENSOR benötigt eine Mindestfläche von ø 45 mm.

2.2.2 Sensorkabel

Sensor und Controller sind mit einem speziellen, doppelt geschirmten 1 m langen Sensorkabel verbunden.

➨ Kürzen oder verlängern Sie nicht dieses spezielle Sensorkabel. Quetschen Sie das Sensorkabel nicht. Ändern Sie das Sensorkabel nicht. Dieses führt zu einem Verlust der Funktionalität oder der spezifizierten technischen Daten.

➨ Verlegen Sie das Sensorkabel in einem geschütztem Bereich.

Ein beschädigtes Kabel kann nicht repariert werden. Das Sensorkabel ist nicht schleppkettentauglich.

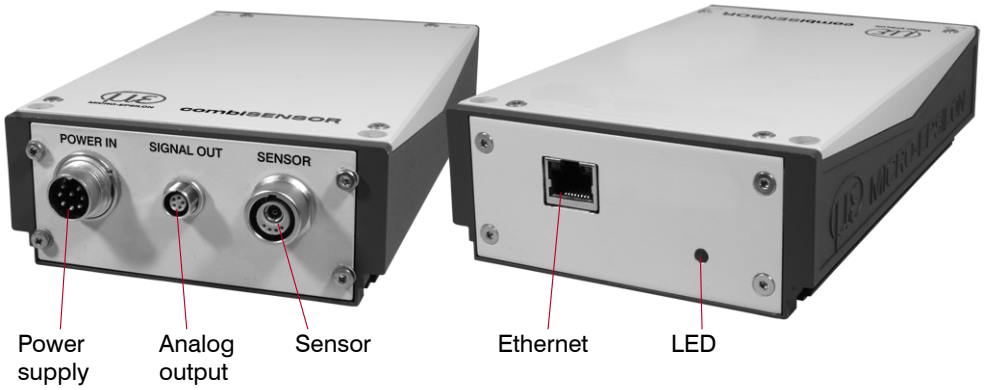
Minimaler Biegeradius: 20 mm (einmalig), 80 mm (ständig).

i Schalten Sie die Spannungsversorgung des Controllers ab, wenn Sie die Kabelverbindung lösen oder verändern.

Deutsch

2.2.3 KSS6380 Controller

Der Controller vereint in einem Gehäuse den Oszillator und die Auswerteelektronik für den Sensor. Der kapazitive Anteil und Wirbelstromanteil im Sensor sind miteinander synchronisiert.



LED-Anzeigen	
Grün	Messobjekt innerhalb des Messbereiches
Rot	Messobjekt außerhalb des Messbereiches

Der Controller ist bereits werkseitig auf den mitgelieferten Sensor mit Anschlusskabel abgestimmt. Die Messwertanzeige ist nur extern möglich.

i Schalten Sie die Spannungsversorgung des Controllers beim Stecken und Abziehen der Kabelverbindungen aus.

2.3 Technische Daten

Sensor		KSH5	
Messbereich (max. Grundabstand)		5 mm	
Messobjektdicke Isolator		max. 2 mm	
Min. Durchmesser Messfläche		45 mm	
Gegenelektrode [1]		Fläche gerade oder min. Durchmesser 200 mm	
Linearität	±0,05 %	±2,5 µm	
Auflösung		bei Grundabstand 2,5 mm	bei Grundabstand 4,5 mm
		0,32 µm	0,62 µm
Bandbreite [2]		analog: 500 Hz (-3 dB) [4]; digital:1040, 520, 104, 26 Samples	
Sensor-Temperaturstabilität, Kapazitiv		± 50 ppm/°C	
Sensor-Temperaturstabilität, Wirbelstrom [3]		± 50 ppm/°C	
Controller-Temperaturstabilität		max. 50 ppm/°C	
Betriebstemperatur	Sensor	-10 ... +85 °C	
	Sensorkabel	-10 ... +125 °C	
	Controller	+10 ... +60 °C	
Lagertemperatur	Sensor, Kabel	-10 ... +100 °C	
	Controller	0 ... +75 °C	
Ausgang	Analog	Kapazitives, Wirbelstrom- und Differenzsignal: 0-10 V (max. 10 mA kurzschlusssicher); internes Sensor-Temperatursignal (nicht skaliert)	
	Digital	Ethernet 24 bit (Kapazitiv, Wirbelstrom, Differenz und internes Temperatursignal (nicht skaliert))	
Versorgung		9-36 V (@24 V:0,25 A)	
Schutzgrad		IP 40 (Controller IP 54 (Sensor)	
Masse	Sensor	80 g	
	Controller	1100 g	

Die angegebenen Daten gelten für Folien mit e_r = 2 ... 5 und einer Temperatur von 20 °C.

1) Referenzmaterial Gegenelektrode: VA-Stahl (1.4571) oder Aluminium. Änderungen an der Gegenelektrode (Material oder Geometrie) erfordern einen Neuabgleich von Sensor und Controller beim Hersteller.

2) Gilt nur in Verbindung mit Controller KSS6380, e_r Isolator-Messobjekt konstant.

3) Gilt im Bereich von +10 °C bis +60 °C.

4) Gilt nur bei einer Abtastrate von 1040 Hz.

3. Lieferung

3.1 Lieferumfang

1 Controller KSS6380

1 Sensor

1 Sensorkabel

1 Betriebsanleitung

1 8-polige Kabelbuchse für Stromversorgung

1 5-poligen Kabelstecker für Signalausgang

1 Netzwerkkabel (Crossover-Kabel)

1 CD mit Runtimeversion/MEDAQ-LIB (Ethernet)

➨ Nehmen Sie die Teile des Messsystems vorsichtig aus der Verpackung und transportieren Sie sie so weiter, dass keine Beschädigungen auftreten können.

➨ Prüfen Sie die Lieferung nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit oder Transportschäden.

Bei Schäden oder Unvollständigkeit wenden Sie sich bitte sofort an den Hersteller oder Lieferanten.

3.2 Lagerung

- Lagertemperatur
  - Sensor, Sensorkabel -10 °C bis +100 °C
  - Controller 0 °C bis +75 °C
- Luftfeuchte 5 bis 95 % RH, nicht kondensierend

4. Installation und Montage

4.1 Vorsichtsmaßnahmen

Auf den Kabelmantel des Sensorkabels dürfen keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände einwirken.

In Bereichen mit erhöhtem Druck ist das Kabel grundsätzlich vor Druckbelastung zu schützen.

Der minimale Biegeradius beträgt 20 mm. Knicke müssen auf jeden Fall vermieden werden.

Die Steckverbindungen sind auf festen Sitz zu prüfen.

i Ein beschädigtes Kabel kann nicht repariert werden.

4.2 Sensor

➨ Achten Sie bei der Montage des Sensors darauf, dass die polierte Sensorstirnfläche nicht verkratzt wird.

i Messobjekt darf Sensorstirnfläche nicht berühren.
Halten Sie den Messbereichsanfang ein.

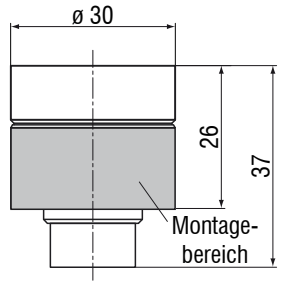


Abb. 4 Sensorabmessungen

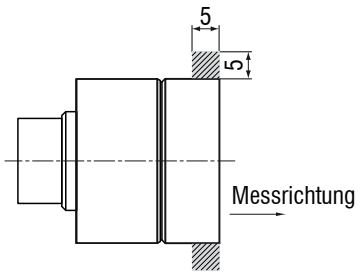


Abb. 5 Freiraum von metallisch leitfähigen Objekten

➨ Achten Sie bei der Sensormontage darauf, dass sich im grauen Bereich, siehe Abb. 5, keine metallisch leitfähigen Objekte befinden. Andernfalls kann sich die Linearität des Wirbelstromsensors um bis zu ca. 1 % des Messbereichs ändern.

Umfangsklemmung

Diese Art der Sensormontage bietet die höchste Zuverlässigkeit, da der Sensor über sein zylindrisches Gehäuse flächig geklemmt wird.

Sie ist bei schwierigen Einbauumgebungen, zum Beispiel an Maschinen, Produktionsanlagen und so weiter zwingend erforderlich.

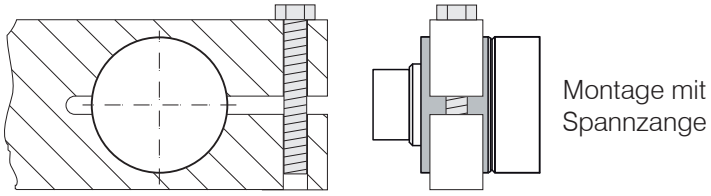


Abb. 6 Umfangsklemmung

i Zugkraft am Kabel ist unzulässig.

4.3 Sensorkabel

Das Sensorkabel verbindet den Sensor mit dem Controller.

➡ Verbinden Sie den Sensor mit dem Controller über das mitgelieferte Sensorkabel.

Der Anschluss erfolgt durch einfaches Stecken. Die Steckverbindung verriegelt selbstständig. Der feste Sitz kann durch Ziehen am Steckergehäuse (Kabelbuchse) geprüft werden.

i Ein beschädigtes Sensorkabel kann nicht repariert werden.

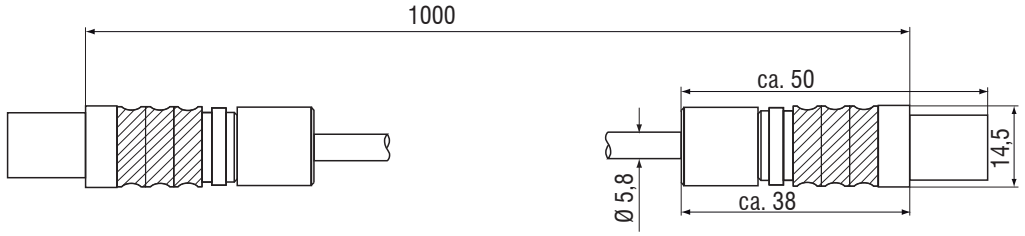


Abb. 7 Maßzeichnung Sensorkabel

4.4 Controller, Masseverbindung, Erdung

Mit der Sensormontage in eine metallische Halterung ist eine ausreichende Masseverbindung hergestellt. Bei kleinen, isoliert aufgebauten Messobjekten ist eine zusätzliche Masseverbindung notwendig. Dazu muss das Messobjekt mit dem Sensorgehäuse leitend verbunden werden.

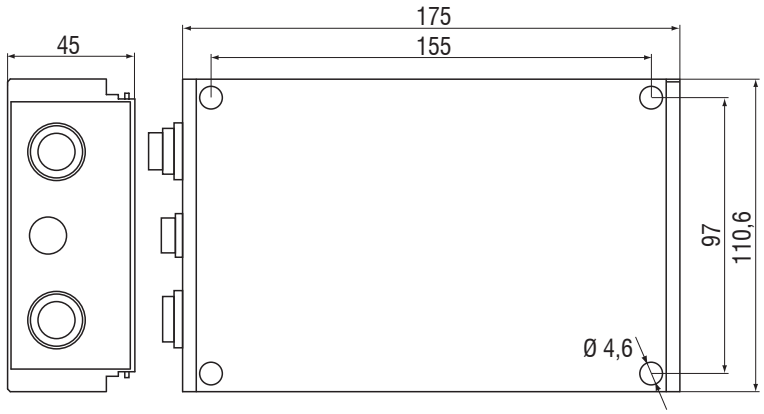


Abb. 8 Controller-Abmessungen in mm

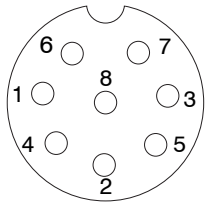
➡ Verbinden Sie das Controllergehäuse mit dem Schutzleiter des Netzanschlusses.

4.5 Anschlussbelegung

4.5.1 Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung erfolgt über den 8-poligen Einbaustecker (DIN 45326). Pin-Belegung siehe Zeichnung und Tabelle. Dem Controller liegt eine 8-polige Kabelbuchse für die anwenderseitige Konfektionierung eines eigenen Anschlusskabels bei.

PIN	Belegung
1	0 Volt
6	+9 ... 36 Volt (ca. 0,25 A bei 24 V)



Lötstiftseite
Kabelbuchse

PC3/8 ist ein 3 m langes, fertig konfektioniertes 8-adriges Versorgungskabel. Es wird als optionales Zubehör geliefert.

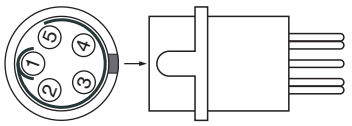
Anschlussbelegung und Farbcodes:

PIN	Kabelfarbe	Belegung
1	weiß	0 Volt
6	grün	9 ... 36 V
2	braun	---
4	gelb	---
5	grau	---
Inneres Kabel 3-polig mit Schirmung		
3	grün	---
7	blau	---
8	rot	---

4.5.2 Analogausgang

Die Signale werden über die 5-polige Einbaubuchse ausgegeben. Pin-Belegung siehe Zeichnung und Tabelle. Dem Controller liegt ein 5-poliger Kabelstecker für die anwenderseitige Konfektionierung eines eigenen Anschlusskabels bei.

PIN	Belegung
1	Differenzsignal 0 ... 10 V (Wirbelstromsignal - kapazitives Signal)
2	kapazitives Signal 0 ... 10 V
3	Wirbelstromsignal 0 ... 10 V
4	Temperatursignal des Sensors, nicht skaliert
5	GND



Lötstiftseite
Kabelstecker

Das SCAC3/5 ist ein 3 m langes, fertig konfektioniertes 5-adriges Ausgangskabel. Es wird optional als Zubehör geliefert.

Anschlussbelegung und Farbcodes:

Pin	Kabelfarbe	Belegung
Pin 1	weiß	Differenzsignal = Wirbelstromsignal - kapazitives Signal (0-10 V)
Pin 2	grau	kapazitives Signal (0-10 V)
Pin 3	gelb	Wirbelstromsignal (0-10 V)
Pin 4	grün	Temperatursignal Sensor (nicht skaliertes Signal)
Pin 5	braun	GND

5. Bedienung

5.1 Inbetriebnahme

Bevor Sie den Controller an die Stromversorgung anschließen und diese einschalten, sind die Anzeige-/Ausgabegeräte über die 5-polige Signalausgangsbuchse anzuschließen, siehe Kap. 4.5.2.

i Bevor eine Messung oder Kalibrierung durchgeführt wird, benötigt das Messsystem eine Einlaufzeit von circa 30 Minuten.

5.2 Bedien- und Anzeigeelemente

Die Bedienung erfolgt ausschließlich über die Ethernetschnittstelle, siehe Kap. 6..

Eine LED an der Frontseite des Controllers gibt Auskunft über die Lage des Messobjektes im Messbereich des Sensors.

LED-Anzeigen	
Grün	Messobjekt innerhalb des Messbereiches
Rot	Messobjekt außerhalb des Messbereiches

6. Ethernetschnittstelle

Besonders hohe Auflösungen erreichen Sie, wenn Sie die Messwerte in digitaler Form über die Ethernetschnittstelle auslesen.

Verwenden Sie dazu die beiliegende Runtimeversion auf CD-ROM, siehe Kap. 6.5, oder ein eigenes Programm. Micro-Epsilon unterstützt Sie mit dem Treiber MEDAQLib, der alle Befehle für den Controller KSS6380 enthält. Nähere Hinweise finden Sie auf der beiliegenden CD oder im Internet unter www.micro-epsilon.de/software “Standardapplikationen > MEDAQlib“.

6.1 Hardware, Schnittstelle

Die Messwerterfassung aller Kanäle läuft synchron.

➡ Verbinden Sie den Controller mit einer freien Ethernet-Schnittstelle am PC. Verwenden Sie dazu ein Crossover-Kabel.

Für eine Verbindung mit dem Controller benötigen Sie eine definierte IP-Adresse der Netzwerkkarte im PC. Wechseln Sie in die Systemsteuerung\Netzwerkverbindungen. Legen Sie gegebenenfalls eine neue LAN-Verbindung an. Fragen Sie dazu Ihren Netzwerkadministrator.

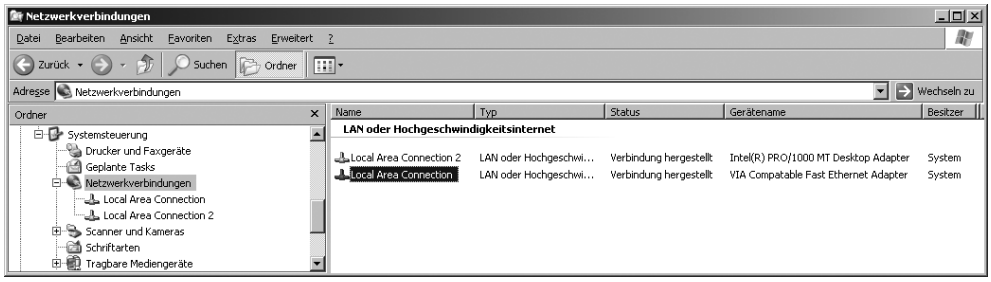
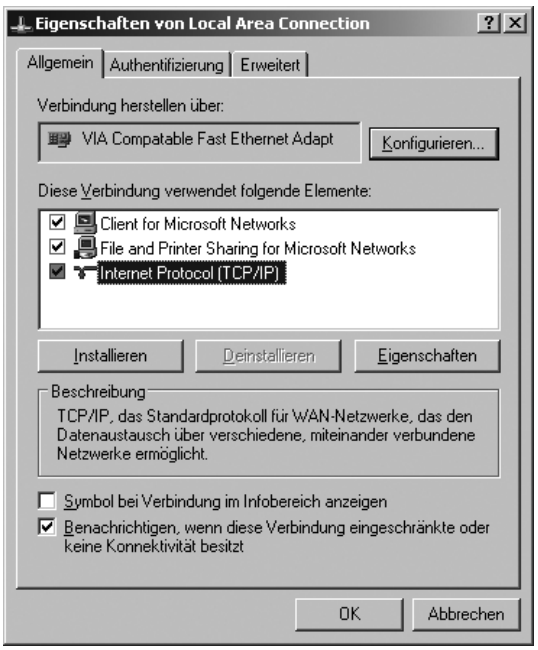


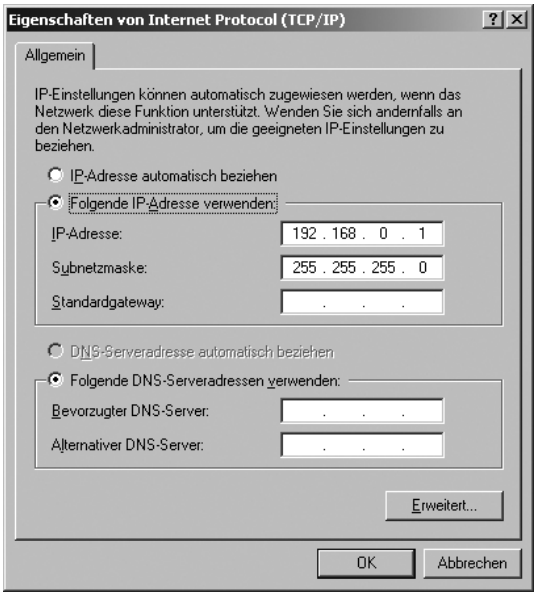
Abb. 9 LAN-Verbindung eines PC‘s

➡ Definieren Sie in den Eigenschaften der LAN-Verbindung folgende Adresse:
IP-Adresse: 192.168.0.1
Subnetzmaske: 255.255.255.0

➡ Wählen Sie “Eigenschaften“



➨ Wählen Sie „Internet Protocol (TCP/IP) > Eigenschaften“


Eigenschaften von Internet Protocol (TCP/IP)
Allgemein
IP-Einstellungen können automatisch zugewiesen werden, wenn das Netzwerk diese Funktion unterstützt. Wenden Sie sich andernfalls an den Netzwerkadministrator, um die geeigneten IP-Einstellungen zu beziehen.
IP-Adresse automatisch beziehen
Folgende IP-Adresse verwenden:
IP-Adresse: 192 . 168 . 0 . 1
Subnetzmaske: 255 . 255 . 255 . 0
Standardgateway:
DNS-Serveradresse automatisch beziehen
Folgende DNS-Serveradressen verwenden:
Bevorzugter DNS-Server:
Alternativer DNS-Server:
Erweitert...
OK
Abbrechen

Die IP-Adresse des Controllers ist werkseitig auf 192.168.0.2 und der Port auf 10001 eingestellt. Dies kann jedoch jederzeit geändert werden:

- mittels Webbrowser. Geben Sie die aktuelle IP-Adresse in die Adresszeile ein. Quittieren Sie den Authentifizierungsdialog mit “OK“. Dadurch gelangt man in ein Konfigurationsmenü. Unter dem Punkt Network lassen sich diverse Netzwerkeinstellungen verändern. Unter anderem kann auch ein Hostname für das Gerät vergeben und der DHCP Dienst aktiviert werden.
- mit der Software “Lantronix Device Installer“

6.2 Datenformat der Messwerte

Ein Messwert setzt sich aus 4 aufeinander folgenden Bytes zusammen:

	MSB							LSB
	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8
1. Byte	1 (Start)	Kanalnummer (0 ... 3)			Vz-Bit	MSB		
2. Byte	0	24-Bit Messwert						
3. Byte	0							
4. Byte	0							LSB

VZ-Bit (0 = positive Zahlen, 1 = negative Zahlen (nur bei Differenzsignal))

Negative Zahlen werden im Zweierkomplement dargestellt.

Skalierung der Messwerte:

0x000000 = 0 % des Messbereichs

0xFFFFFF = 100 % des Messbereichs

Kanalnummer:

- 0: Differenzsignal = Wirbelstromsignal - kapazitives Signal
- 1: kapazitives Signal
- 2: Wirbelstromsignal
- 3: Temperatursignal Sensor
  - nicht skalierter Wert
  - Näherungswerte: 950000 = ca. 10 °C; 1050000 = ca. 60 °C

Standardmäßig werden die Messwerte kontinuierlich mit der eingestellten Datenrate ausgegeben. Es gibt aber auch einen Triggermodus, bei dem die einzelnen Messwerte abgefragt werden können.

6.3 Einstellungen

Samplerate:

Abtastraten von 1040 Hz, 520 Hz, 104 Hz und 26 Hz sind auswählbar. Je kleiner die Abtastrate gewählt wird, desto besser ist die Auflösung des Systems (kleineres Signalrauschen). Es verringert sich jedoch Bandbreite des Systems und der Analogausgänge.

Betriebsarten:

- Dauersenden mit fest eingestellter Datenrate
- Triggermodus (kein Einfluss auf Analogausgänge)

Gleitender Mittelwert:

Mittelung von 2 bis 4 Messwerte; betrifft auch die Analogausgänge.

Kanalauswahl:

Nur ausgewählte Kanäle werden über die Ethernetschnittstelle übertragen; betrifft nicht die Analogausgänge.

6.4 Befehle

Sobald ein $ Zeichen empfangen wird, sendet der Controller keine Messwerte mehr.

Der Controller gibt alle gesendeten Zeichen sofort als Echo zurück.

Nachdem die Antwort gesendet wurde, beginnt der Controller wieder, Messwerte zu senden (gilt für die Betriebsart Dauersenden).

Befehle werden im ASCII-Format übertragen.

Messwerte werden binär kodiert übertragen.

Ein Timeout ist circa 15 s nach der letzten Zeicheneingabe erreicht.

Zwischen Kanalnummern steht immer ein Komma, zwischen Kanalnummer und einem zum Kanal gehörendem Parameter ein Doppelpunkt.

Mehrere aufeinander folgende verschiedene Parameter (bei Befehl STS und FDE) sind durch Semikolon getrennt.

Befehle müssen mit <CR> oder <CRLF> enden.

6.4.1 Samplerate (SRA = Set Sample Rate)

Stellt die Abtastrate ein. Eine niedrige Abtastrate bedingt eine bessere Auflösung.

	SRA = Set Sample Rate
Befehl	$SRAn<CR>
Antwort	$SRAnOK<CRLF>
Index	n = 0...3
Abfrage der Datenrate	
Befehl	$SRA?<CR>
Antwort	$SRA?nOK<CRLF>

Index n	Datenrate
0	26 Hz
1	104 Hz
2	520 Hz
3	1040 Hz
?	Abfrage der Datenrate

Abb. 10 Einstellbare Datenraten

6.4.2 Triggermodus (TRG)

Im Triggerbetrieb wird, nachdem über die Ethernetschnittstelle der Befehl $GMD gesendet wurde, pro Kanal ein Messwert übertragen. Ist der Triggermodus ausgeschaltet, so sendet der Controller die Messwerte ununterbrochen.

	TRG
Befehl	$TRGn<CR>
Antwort	$TRGnOK<CRLF>
Index	n = 0: Dauersenden (Standardeinstellung) n = 1: Triggermode 1 ? = Abfrage Triggerbetrieb
Abfrage Triggerbetrieb	
Befehl	$TRG?<CR>
Antwort	$TRG?nOK<CRLF>

6.4.3 Messwert holen (GMD = Get Measured Data)

Im Triggermodus wird pro Kanal ein Messwert übertragen

	GMD
Befehl	$GMD<CR>
Antwort	$GMDOK<CRLF> + Messwert in binärer Form (Format wie in der Betriebsart Dauersenden)

6.4.4 Mittelungsart (AVT = Averaging Type)

Art der Messwertmittelung

	AVT
Befehl	$AVTn<CR>
Antwort	$AVTnOK<CRLF>
Index	n = 0: Keine Mittelwertbildung (Standardeinstellung) n = 1: Gleitender Mittelwert ? = Abfrage Mittelungsart
Abfrage Mittelungsart	
Befehl	$AVT?<CR>
Antwort	$AVT?nOK<CRLF>

6.4.5 Mittelungszahl (AVN = Averaging Number)

Anzahl der Messwerte, über die eine Mittelung berechnet wird (einstellbar von 2 … 4)

	AVN
Befehl	$AVNn<CR>
Antwort	$AVNnOK<CRLF>
Index	n = 2 ... 4 ? = Abfrage Mittelungszahl
Abfrage Mittelungszahl	
Befehl	$AVN?<CR>
Antwort	$AVN?nOK<CRLF>

6.4.6 Kanalstatus (CHS = Channel Status)

Gibt die verfügbaren Kanäle zurück: 0 = Kanal nicht verfügbar, 1 = Kanal verfügbar[1], 2 = Mathematikfunktion auf Kanal aktiv

	CHS
Befehl	$CHS<CR>
Antwort	$CHS1,1,1,10OK<CRLF>

6.4.7 Kanäle übertragen (CHT = Channel Transmit)

Gibt die zu übertragenden Kanäle an.
(0 = Kanal nicht übertragen, 1 = Kanal übertragen)

	CHT
Befehl	zum Beispiel $CHT1,1,0,0<CR>
Antwort	$CHT1,1,0,0OK<CRLF>(Bsp.: Kanal 1 und 2 werden übertragen)
Abfrage Kanäle übertragen	
Befehl	$CHT?<CR>
Antwort	$CHT?1,1,0,0OK<CRLF>

6.4.8 Status (STS)

Liest alle Einstellungen auf einmal aus.

Die einzelnen Parameter sind durch ein Semikolon getrennt. Die Struktur der jeweiligen Antworten entspricht den der Einzelabfragen.

	STS
Befehl	$STS<CR>
Antwort	$STSSRAn;AVTn;AVNn;CHS…;CHT…;TRG.OK<CRLF>

6.4.9 Version (VER)

Abfrage der aktuellen Softwareversion mit Datum.

	VER
Befehl	$VER<CR>
Antwort	$VERKSS6380;V0.9;25.02.2010OK<CRLF>

1) Es sind immer alle 4 Kanäle (Differenz, kapazitiv, Wirbelstrom und Temperatur) verfügbar. Bei den ersten drei Kanälen kann eine Mathematikfunktion aktiviert werden.

6.4.10 Einstellungen speichern (SSU = Save Setup)

Speichert alle Einstellungen im EEPROM. Werden Einstellungen nicht gespeichert, so werden nach dem nächsten Neustart des Controllers die alten Werte aus dem EEPROM wieder verwendet.

	SSU
Befehl	$SSU<CR>
Antwort	$SSUOK<CRLF>

6.4.11 Einstellungen laden (RSU = Read Setup)

Lädt alle Einstellungen aus dem EEPROM.

	RSU
Befehl	$RSU<CR>
Antwort	$RSUOK<CRLF>

6.4.12 Werkseinstellung laden (FDE)

Lädt die Werkseinstellung.

Diese Einstellungen werden erst durch den Befehl „Save Setup, SSU“ gespeichert und können so nach einem Neustart wieder angewendet werden.

	FDE
Befehl	$FDE<CR>
Antwort	$FDESRAn;AVTn;AVNn;CHS...;CHT...;TRG.OK<CRLF>

6.4.13 Mathematikfunktion setzen (SMF = Set Mathematic Function)

Legt eine Mathematikfunktion auf einem bestimmten Kanal fest.

	SMF	
Befehl	$SMFm:Offset,FaktorCapa,FaktorEddy <CLRF>	
Antwort	$SMFm:Offset,FaktorCapa,FaktorEddy OK<CLRF>	
Index	m: 1 ... 3 (Kanalnummer)	Auf dem entsprechendem Kanal wird das Ergebnis der Mathematikfunktion ausgegeben (1= Differenz-Kanal, 2 = Capa-Kanal, 3 = Eddy-Kanal)
	Offset	24-Bit-Offsetwert mit Vorzeichen im Hex-Format, wobei 21 Bit 100 % Messbereich (also 10000 mV).entsprechen. Zahlen größer 21 Bit sind entsprechend größer (zum Beispiel +3FFFFF = entspricht 200 % des Messbereichs).
	FaktorCapa FaktorEddy	Multiplikationsfaktoren (inkl. Vorzeichen), mit denen die Messwerte des Capa- und Eddykanals multipliziert werden. Wertebereich von -9.9 bis +9.9 mit einer Dezimalstelle. Aufbau der Faktoren: Vorzeichen und eine einstellige Zahl mit einer Dezimalstelle, Beispiel +3.4.
Beispiel: $SMF1:+0FFFFF,-2.5,+2.5<CRLF> Auf dem Kanal 1 (Differenzsignal) wird folgende Mathematikfunktion ausgegeben: 50 % Offset – 2,5 * Kanal Capa + 2,5 * Kanal Eddy		

Hinweise:

- Es werden nur Ergebnisse im Bereich von 0-100 % des Messbereichs (entsprechend 0-10 V) ausgegeben. Ist das Ergebnis einer Mathematikfunktion größer 100 %, beziehungsweise kleiner 0 %, so bleibt der Wert bei 100 % beziehungsweise 0 % stehen (entsprechend 10 V und 0 V)
- Wird eine Mathematikfunktion auf einen Kanal gesetzt, so ändert sich dessen Kanalstatus auf 2.
- Zum Speichern einer Mathematikfunktion verwenden Sie, wie auch bei anderen Einstellungen, den Befehl $SSU (Save Setup).

- Es ist nicht möglich eine Mathematikfunktion auf den Kanal des Temperatursignals zu setzen.

6.4.14 Mathematikfunktion abfragen (GMF = Get Mathematic Function)

Liest die Mathematikfunktion eines Kanals aus.

	GMF	
Befehl	$GMFm<CRLF>	
Antwort	$GMFm:Offset,FaktorCapa,FaktorEddyOK<CLRF>	
Index	m: 1 ... 3 (Kanalnummer)	Kanalnummer der Mathematikfunktion (1= Differenz-Kanal, 2= Capa-Kanal, 3= Eddy-Kanal)
	Offset	24-Bit-Offsetwert mit Vorzeichen im Hex-Format, wobei 21 Bit 100 % Messbereich (also 10000 mV) entsprechen. Zahlen größer 21 Bit sind entsprechen größer (zum Beispiel +3FFFFF = entspricht 200 % des Messbereichs).
	FaktorCapa, FaktorEddy	Multiplikationsfaktoren (inklusive Vorzeichen), mit denen die Messwerte des Capa- und Eddykanals multipliziert werden. Wertebereich von -9.9 bis +9.9 mit einer Dezimalstelle. Aufbau der Faktoren: Vorzeichen und eine einstellige Zahl mit einer Dezimalstelle, Beispiel +3.4.

6.4.15 Mathematikfunktion löschen (CMF = Clear Mathematic Function)

Löscht die Mathematikfunktion auf einem Kanal.

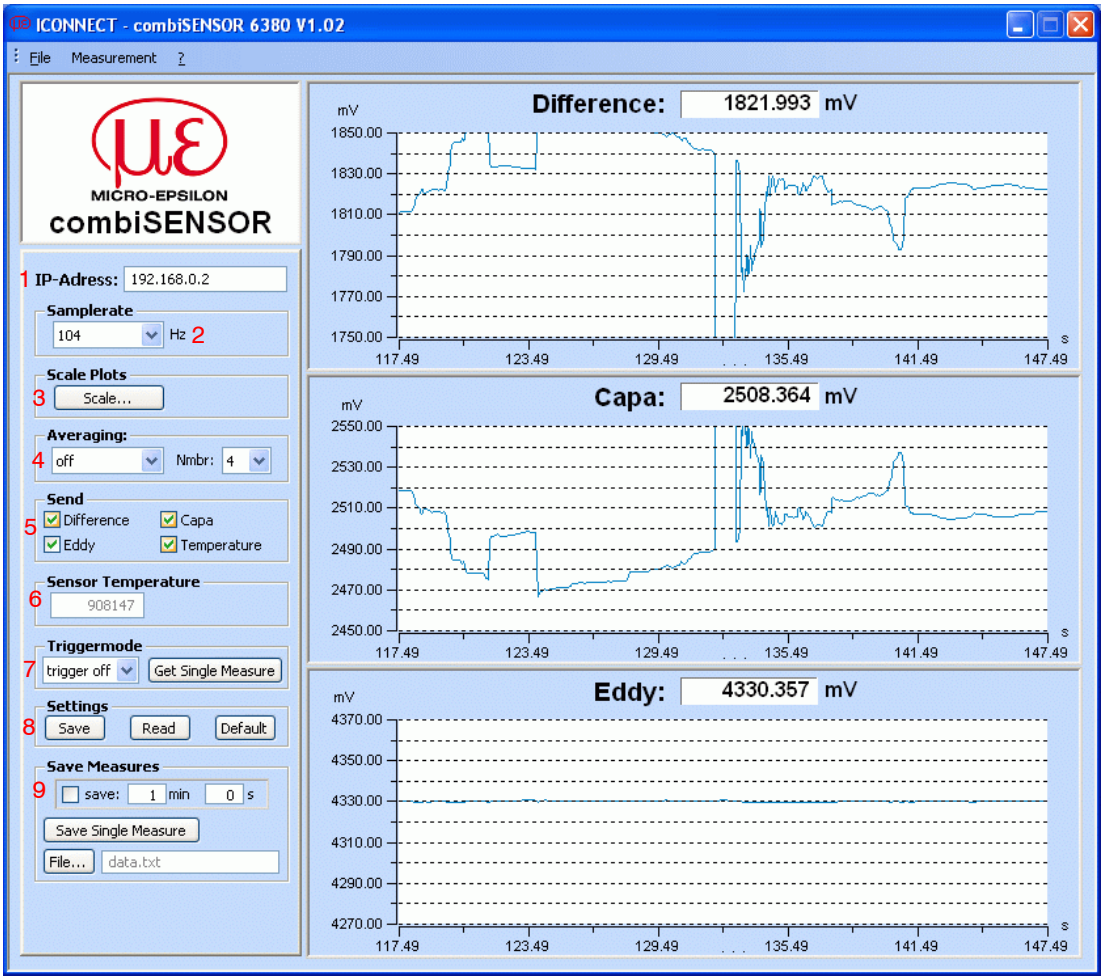
	CMF	
Befehl	$CMFm<CRLF>	
Antwort	$CMFmOK<CLRF>	
Index	m: 1 ... 3 (Kanalnummer)	Kanalnummer der Mathematikfunktion (1= Differenz-Kanal, 2= Capa-Kanal, 3= Eddy-Kanal)

6.4.16 Fehlermeldungen

- Unbekannter Befehl: (ECHO) + $UNKNOWN COMMAND<CRLF>
- Falscher Parameter nach Befehl: (ECHO) + $WRONG PARAMETER<CRLF>
- Timeout (ca. 15 s nach letzter Eingabe) (ECHO) + $TIMEOUT<CRLF>

6.5 Runtimeversion

Dem KSS6380 liegt eine ICONNECT-Runtimeversion zur Konfiguration des Controllers, sowie zum Auslesen und Speichern der Messwerte bei.



Die wichtigsten Bedienelemente sind im Folgenden kurz erläutert:

1: IP-Adresse des Controllers (KSS6380)

2: Datenrate der Messwerte

3: Öffnet einen Dialog zum Skalieren der Plots. Wählen Sie zwischen vollem Messbereich, benutzerdefiniertem Messbereich und automatischer Skalierung.

4: Messwertmittelung und Anzahl der Messwerte über die gemittelt wird.

5: Auswahl der zu übertragenden Messwerte.

6: Temperatur des Sensors.

7: Triggerbetrieb

8: Einstellungen des Controllers in das EEPROM speichern beziehungsweise laden, Rücksetzung auf Werkseinstellungen.

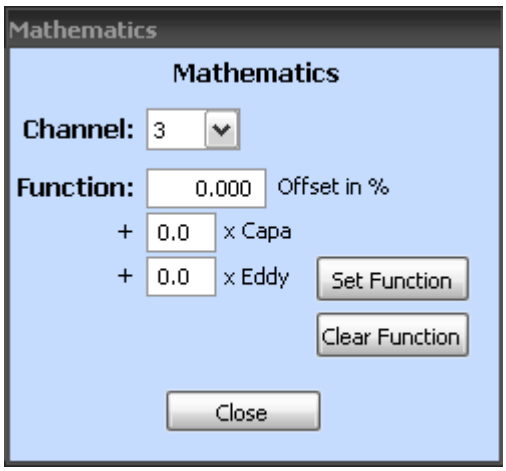
9: Messwertspeicherung. Ist die Checkbox aktiviert, so werden im eingestellten Zeitintervall die Messwerte in eine Textdatei gespeichert. Ist die Ckeckbox nicht aktiviert, so kann mit dem Button „Save Single Measure“ der aktuelle Messwert je Kanal abgespechert werden.

Wird das Zeitintervall „0 min“ und „0 s“ eingegeben, so werden nach Aktivieren der Checkbox alle empfangenen Messwerte mit der eingestellten Samplerate gespeichert.

Mathematikfunktion:

Im Menüpunkt „Measurement“ gibt es den Punkt „Mathematics“.

Nach Aufruf dessen öffnet sich ein Dialog, mit dem die Mathematikfunktionen gesetzt beziehungsweise gelöscht werden können.



Unter „Channel“ wird der Kanal ausgewählt, der mit der Mathematikfunktion belegt werden soll. Es kann auch das Rohsignal des Kanals mit verrechnet werden. Übertragen wird jedoch nur der errechnete Wert.

7. Betrieb und Wartung

⚠ VORSICHT

Unterbrechen Sie vor Berührung der Sensoroberfläche die Spannungsversorgung.

> Verletzungsgefahr durch statische Entladung

- Achten Sie darauf, dass die Sensoroberfläche und die Gegenelektrode sauber sind.
- Schalten Sie vor der Reinigung der Sensoroberfläche die Versorgungsspannung ab.
- Reinigen Sie mit einem feuchten Tuch; reiben Sie anschließend die Sensoroberfläche trocken.
- Änderungen an der Gegenelektrode (Material oder Geometrie) erfordern einen Neuabgleich des Controllers.
- Bei einem Defekt des Controllers, des Sensors oder des Sensorkabels sind die entsprechenden Teile zur Reparatur bzw. zum Austausch zu senden an:

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Straße 15
D-94496 Ortenburg
Tel. +49/ 85 42/1 68-0
Fax +49/ 85 42/1 68-90
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

- Schicken Sie bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, das gesamte Messsystem zur Reparatur beziehungsweise zum Austausch zurück.

8. Haftung für Sachmängel

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet.

Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrollen Fehler auftreten, sind diese umgehend MICRO-EPSILON mitzuteilen.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate. Innerhalb dieses Zeitraums werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instandgesetzt oder ausgetauscht, wenn das Gerät kostenfrei an MICRO-EPSILON eingeschickt wird.

Nicht unter die Haftung für Sachmängel fallen solche Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Gewalteinwirkung entstanden oder auf Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte zurückzuführen sind.

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig.

Weitergehende Ansprüche können nicht geltend gemacht werden.

MICRO-EPSILON haftet nicht für Folgeschäden.

Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt.

Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.

9. Außerbetriebnahme, Entsorgung

➪ Entfernen Sie das Versorgungskabel am Controller.

➪ Entfernen Sie das Sensorkabel zwischen Sensor und Controller.

Das System ist entsprechend der Richtlinie 2002/95/EG, „RoHS“, gefertigt. Die Entsorgung ist entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen (siehe Richtlinie 2002/96/EG).

10. Anhang

Zubehör und Ersatzteile

PC3/8	8-adriges Versorgungskabel mit Kabelbuchse DIN 45326, Länge 3 m
SCAC3/5	5-adriges Analogausgangskabel, Länge 3 m
PS2010	Netzteil (Hutschienenmontage), Ausgang 24 VDC/ 2,5 A, Eingang 240 VAC, umschaltbar für 110 VAC

Service

Funktions- und Linearitätsprüfung inkl. 11-Punkte-Protokoll mit grafischer Darstellung und Nachkalibrierung.

11. Werkseinstellungen

- Datenrate = 520 Hz
- Filter = Aus
- Kanäle übertragen = Alle
- Triggerbetrieb = Aus
- Mathematikfunktionen = Aus

Contents

1. Safety ... 29
1.1 Symbols Used ... 29
1.2 Warnings ... 29
1.3 Notes on CE Identification ... 29
1.4 Proper Use ... 30
1.5 Proper Environment ... 30

2. Functional Principle, Technical Data ... 31
2.1 Measuring Principle ... 31
2.1.1 Capacitive Principle ... 31
2.1.2 Eddy Current Principle ... 31
2.1.3 Thickness Measurement ... 32
2.2 Structure ... 33
2.2.1 Sensor ... 33
2.2.2 Sensor Cable ... 33
2.2.3 KSS6380 Controller ... 34
2.3 Technical Data ... 35

3. Delivery ... 36
3.1 Unpacking ... 36
3.2 Storage ... 36

4. Installation and Assembly ... 37
4.1 Precautionary Measures ... 37
4.2 Sensor ... 37
4.3 Sensor Cable ... 38
4.4 Controller, Ground Connection, Earthing ... 38
4.5 Pin Assignment ... 39
4.5.1 Power Supply ... 39
4.5.2 Analog Output ... 39

5. Operation ... 40
5.1 Starting Up ... 40
5.2 Control and Display Elements ... 40

6. Ethernet Interface ... 41
6.1 Hardware, Interface ... 41
6.2 Data Format of Measuring Values ... 43
6.3 Settings ... 43
6.4 Commands ... 44
6.4.1 Sample Rate (SRA = Set Sample Rate) ... 44
6.4.2 Trigger Mode (TRG) ... 44
6.4.3 Get Measured Data (GMD) ... 44
6.4.4 Averaging Type (AVT) ... 45
6.4.5 Averaging Number (AVN) ... 45
6.4.6 Channel Status (CHS) ... 45
6.4.7 Channel Transmit (CHT) ... 45
6.4.8 Status (STS) ... 45
6.4.9 Version (VER) ... 45
6.4.10 Save Setup (SSU) ... 46
6.4.11 Read Setup (RSU) ... 46
6.4.12 Load Factory Setting (FDE) ... 46
6.4.13 Set Mathematic Function (SMF) ... 46
6.4.14 Get Mathematic Function (GMF) ... 47
6.4.15 Clear Mathematic Function (CMF) ... 47
6.4.16 Default Messages ... 47
6.5 Runtimeversion ... 48

7. Operation and Maintenance ... 50

8. Warranty ... 50

9. Decommissioning, Disposal ... 51

10. Appendix ... 51

11. Factory Setting ... 51

1. Safety

Knowledge of the operating instructions is a prerequisite for equipment operation.

1.1 Symbols Used

The following symbols are used in this instruction manual:

CAUTION	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, may result in minor or moderate injury.
NOTICE	Indicates a situation which, if not avoided, may leed to property damage.
➨	Indicates a user action.
i	Indicates a user tip.

1.2 Warnings

CAUTION

Disconnect the power supply before touching the sensor surface.

> Danger of injury through static discharge

The power supply and the display/output device must be connected in accordance with the safety regulations for electrical equipment.

> Danger of injury

> Damage to or destruction of the sensor and/or controller

NOTICE

The power supply may not exceed the specified limits.

> Damage to or destruction of the sensor and/or controller

Avoid banging and knocking the sensor and controller.

> Damage to or destruction of the sensor and/or controller

Protect the cable against damage.

> Failure of the measuring device

1.3 Notes on CE Identification

The following applies to the measuring system: EMC regulation 2004/108/EC

Products which carry the CE mark satisfy the requirements of the EMC regulation 2004/108/EC ‘Electromagnetic Compatibility’ and the European standards (EN) listed therein.

The EC declaration of conformity is kept available according to EC regulation, article 10 by the authorities responsible at

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Koenigbacher Straße 15
D-94496 Ortenburg

The system is designed for use in industry and satisfy the requirements of the standards

- EN 55011: 2007 + A2: 2007
- EN 61 000-6-2: 2005

The systems satisfies the requirements if they comply with the regulations described in the instruction manual for installation and operation.

English

1.4 Proper Use

- The system is designed for use in industrial areas.
- It is used
  - for measuring film thickness of plastics
  - for measuring layer thickness of insulators
- The sensors may only be operated within the limits specified in the technical data, see Chap. 2..
- The system should only be used in such a way that in case of malfunction or failure personnel or machinery are not endangered.
- Additional precautions for safety and damage prevention must be taken for safety-related applications.

1.5 Proper Environment

- Protection class
  - Controller: IP 40
  - Sensor: IP 54
- Temperature
  - Controller: +10 to +60 °C (+50 to +140 °F)
  - Sensor cable: -10 to +125 °C (+14 to +257 °F)
  - Sensor: -10 to +85 °C (+14 to +185 °F)
- Storage temperature
  - Controller: 0 to +75 °C (+32 to +167 °F)
  - Sensor, cable: -10 to +100 °C (+14 to +212 °F)
- Humidity: 5 - 95 % (no condensation)
- Ambient pressure: Atmospheric pressure
- The space gap between the sensor face and the target may not be contaminated (for example water, rubbed-off parts, dust, et cetera).
- EMC: according to
  - EN 55011: 2007 + A2: 2007
  - EN 61 000-6-2: 2005

If the system is applied in areas subject to RF interferences, we would recommend checking the installation for EMC compliance as the physical capacitive measurement principle evaluates the electrical field between the sensor and the object to be measured as measurement signal.

The measurement object has to be installed as electrical conductor with failure-free potential in order to ensure that the measured potential difference between the sensor and the measurement object can be definitely assigned to the distance signal.

2. Functional Principle, Technical Data

2.1 Measuring Principle

The construction of the measurement coil and measurement electrodes is concentric. Both therefore measure against the same target (measuring object). The signal of the capacitive displacement sensor is a function of the offset, the thickness of the insulator and e_r. At the same time the eddy current displacement sensor measures the distance to the ground electrode (for example flat sheet or to a metal roller positioned behind the film). The measurements are output as analog voltages of 0 to 10 VDC and digital signals through Ethernet at the following controller.

2.1.1 Capacitive Principle

The principle of capacitive distance measurement is based on the parallel plate capacitor.

If a constant AC current $\mathbf{I_c}$ flows through the sensor capacitor, the amplitude of the AC voltage $\mathbf{U_c}$ at the sensor is proportional to the distance **d** between the capacitor electrodes.

$$\left.\begin{aligned} X_c &= \frac{U_c}{I_c} = \frac{1}{\omega C} \\ C &= \varepsilon_o \varepsilon_r \frac{A}{d} \end{aligned}\right] \quad U_c = \frac{I_c\, d}{\omega \varepsilon_o \varepsilon_r A} \quad >> \quad \boxed{U_c \sim d}$$

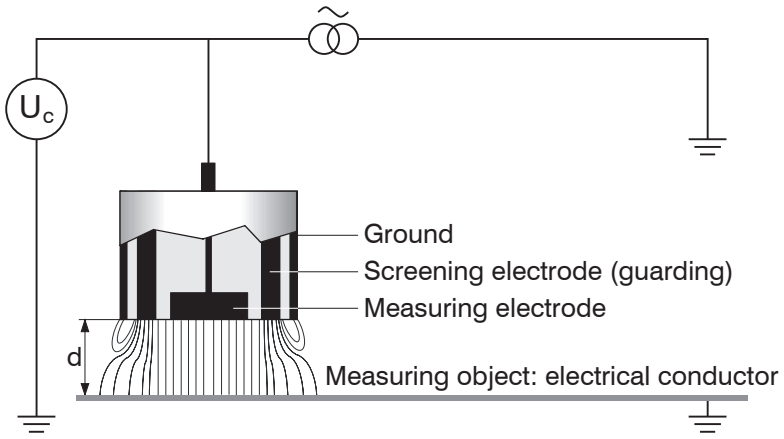


Fig. 1 Electric field of a capacitive sensor, no insulator material in the gap.

The measured AC voltage is demodulated, amplified and output as an analog voltage. The sensor design with guard ring electrodes guarantees that the ideally necessary homogenous electrical field is realized for all practical purposes.

i A measurement object that is too small and curved (uneven) measurement surfaces also produce a non-linear characteristic.

2.1.2 Eddy Current Principle

The eddy current principle is used for making measurements on targets made of either ferromagnetic or non-ferromagnetic electrically conductive materials.

High-frequency alternating current flows through a coil cast in a sensor casing.

The electromagnetic coil field induces eddy currents in the conductive target thus changing the AC resistance of the coil.

This change in impedance is interpretted by demodulation controllers which generate an electrical signal proportional to the distance of the target from the sensor.

A compensation technique reduces temperature-dependent measuring errors to a minimum.

i If the material of the counter electrode is changed, the measuring system must be rebalanced.

English

2.1.3 Thickness Measurement

The main field of application is the traversing thickness measurement of plastic film or of plastic coating on metal plates. Arithmetical coupling of the two sensor signals provides compensation of mechanical changes, for example thermal expansion, deflections, eccentricity in the measurement device. Through the redundancy of this combined sensor principle, the measured thickness value remains unaffected by any changes in the measurement setup. The target thickness D is calculated from both sensor signals.

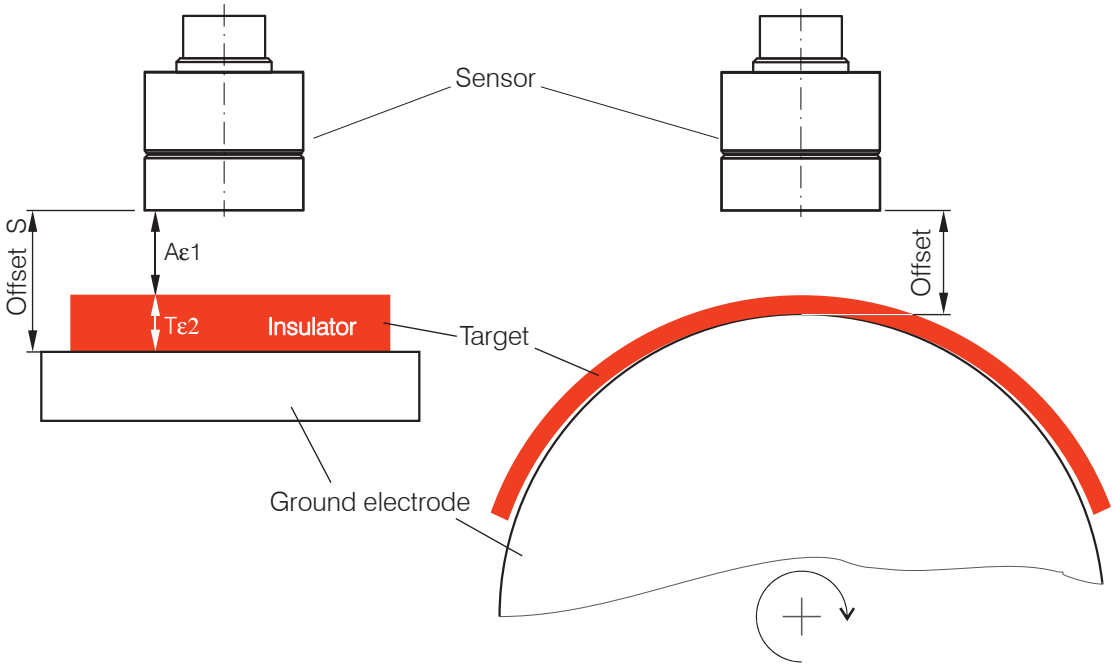


Fig. 2 Sensor arrangement for thickness measurement

The capacity of the measuring gap is calculated from the following factors: offset, thickness of the target and the permittivity:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{1 - ((\frac{D}{S}) * (1 - \frac{\varepsilon_{r1}}{\varepsilon_{r2}}))} \quad ; \quad U \sim \frac{1}{C}$$

D: Thickness of the target

S: Offset = (A + D)

ε_1 : Permittivity air ($\varepsilon_0 * \varepsilon_{r1}$)

ε_2 : Permittivity film ($\varepsilon_0 * \varepsilon_{r2}$)

A constant permittivity of the target is required in order to obtain correct measuring results.

In the case that the offset gets smaller, the percental signal change increases. However, in practice there are limits to a very small offset for example due to material guiding.

Example:

KSH5, the sensor is mounted at offset of 4.5 mm, film thickness of 150 μm and ε_{r2} of 2.5 on the metal ground electrode.

⇨ The output signal on the capacitive sensor decreases by 2 %.

In contrast to the capacitive signal of the sensor, the output signal of the eddy current signal is not being affected by the materials in the measuring gap and is therefore determined by the distance between the sensor and the ground electrode.

2.2 Structure

The non-contact, single-channel measuring system, see Fig. 3, installed in aluminium housings, consists of:

- a KSH5 sensor with sensor cable,
- a KSS6380 controller.

Fig. 3 Single-channel measuring system

2.2.1 Sensor

In its sensor housing the combiSENSOR combines an eddy current displacement sensor and a capacitive displacement sensor.

In order to obtain accurate measuring results, the surface of the sensor must be kept clean and free from damage.

The capacitive measuring process is area-related. The combiSENSOR requires a minimum area of ø 45 mm.

2.2.2 Sensor Cable

The sensor and controller are connected by a special, double screened, 1 m (3 ft) long sensor cable.

➨ Do not shorten or lengthen these special sensor cable. Do not crush the sensor cable. Do not modify the sensor cable. This leads to a loss of functionality or of the specified technical data.

➨ Install the sensor cable in a protected area.

A damaged cable can not be repaired. The sensor cable is not suitable for cable carriers.

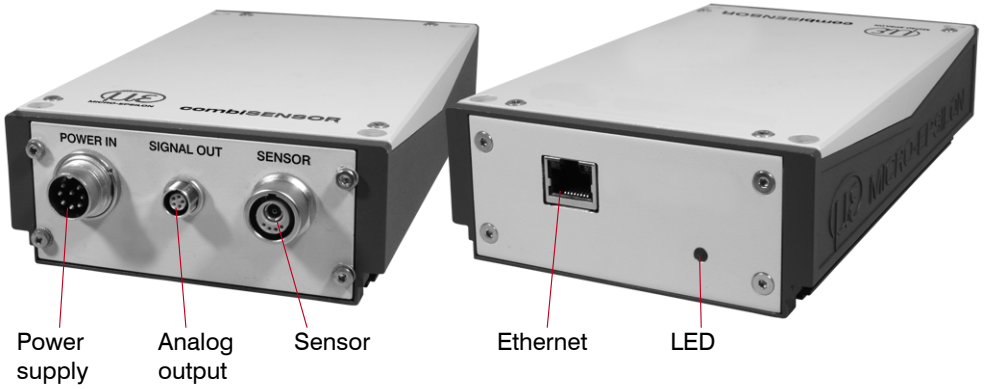
Minimum bending radius: 20 mm (once), 80 mm (permanently).

i Switch off the power supply of the controller, when plugging and removing connectors.

English

2.2.3 KSS6380 Controller

The controller contains an oscillator and a signal conditioning electronics for the sensor. The capacitive and eddy current part of the sensor are synchronized with each other.



Legend
mm (inches)

LED Display	
Green	Target within the measuring range
Red	Target outside the measuring range

The controller is already tuned to the delivered sensor with connecting cable at the factory. The output signal can only be displayed externally.

Switch off the power supply of the controller, when plugging and removing connectors.

2.3 Technical Data

Sensor		KSH5	
Measuring range (max. offset)		5 mm (.20)	
Insulator thickness		2 mm max. (.08)	
Min. diameter target		45 mm (1.77)	
Ground electrode [1]		Even surface or min. diameter 200 mm (7.88)	
Linearity	±0.05 %	±2.5 µm	
Resolution		with start of measuring range 2.5 mm	with start of measuring range 4.5 mm
		0.32 µm	0.62 µm
Bandwidth [2]		analog: 500 Hz (-3 dB) [4]; digital:1040, 520, 104, 26 samples	
Sensor temperature stability, capacitive		± 50 ppm/°C	
Sensor temperature stability, eddy current [3]		± 50 ppm/°C	
Controller temperature stability		max. 50 ppm/°C	
Operation temperature	sensor	-10 ... +85 °C (+14 ... +185 °F)	
	sensor cable	-10 ... +125 °C (+14 ... +257 °F)	
	controller	+10 ... +60 °C (+50 ... +140 °F)	
Storage temperature	sensor, cable	-10 ... +100 °C (+14 ... +212 °F)	
	controller	0 ... +75 °C (+32 ... +167 °F)	
Output	analog	capacitive, eddy current and differential signal: 0 ... +10 V (10 mA max. / short circuit proof); internal sensor temperature signal (not scaled)	
	digital	Ethernet 24 bit (capacitive, eddy current, differential and internal temperature signal (not scaled))	
Versorgung		9 ... 36 V (@24 V:0.25 A)	
Protection class		IP 40 (controller) IP 54 (sensor)	
Weight	sensor	80 g	
	controller	1100 g	

The quoted data apply to films with e_r = 2 ... 5 and at a temperature of 20 °C.

1) Reference material of ground electrode: Stainless steel (1.4571) or aluminum. Changes at the ground electrode (material or shape) require rebalancing of the sensor and the controller by the manufacturer.

2) Only applies in conjunction with controller KSS6380, e_r of insulating target constant.

3) Valid in the range of +10 °C up to +60 °C.

4) Only applies at a sampling rate in a case of 1040 Hz.

English

3. Delivery

3.1 Unpacking

- 1 controller KSS6380
- 1 Sensor
- 1 Sensor cable
- 1 Instruction manual
- 1 8-pole female cable socket for power
- 1 5-pole male cable socket for analog signals
- 1 network cable (crossover cable)
- 1 CD with Runtime-version/MEDAQ-LIB (Ethernet)

➡ Remove the parts of the system carefully from the packaging and transport them in such a way that they are not damaged.

➡ Check for completeness and shipping damages immediately after unpacking.

In case of damage or missing parts, please contact the manufacturer or supplier.

3.2 Storage

- Storage temperature
  - Sensor, sensor cable -10 °C to +100 °C (+14 to +212 °F)
  - Controller 0 to +75 °C (+32 to +167 °F)
- Humidity 5 - 95 % (no condensation)

4. Installation and Assembly

4.1 Precautionary Measures

No sharp-edged or heavy objects may come into contact with the sensor cable sheath.

In pressurised rooms the cable must be protected against pressure loads.

The minimum bending radius is 20 mm (.79 inch). Kinks must be avoided at all cost.

The connections must be checked for tight fit.

i A damaged cable cannot be repaired.

4.2 Sensor

➨ When assembling, make sure that the polished sensor surface is not scratched.

i The target may not touch the sensor surface.
Comply with the start of measuring range.

Legend
mm (inches)

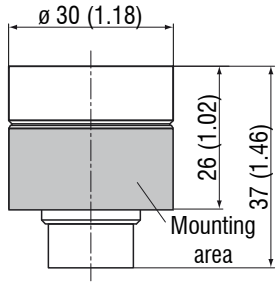


Fig. 4 Sensor dimensions

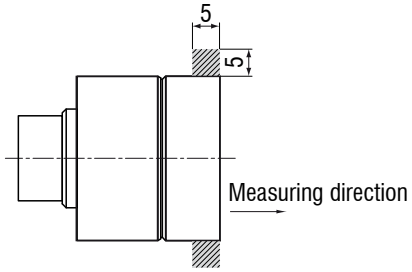


Fig. 5 Free space with no metallic conductive objects

➨ Make sure when assembling the sensor that there are no metallic conductive objects within the gray marked area, see Fig. 5. Else the linearity may be changed of the eddy current sensor by up to about 1 % of measuring range.

Circumferential clamping

This sensor mounting option offers maximum reliability because the sensor is clamped around its cylindrical housing.

It is absolutely necessary in difficult installation environments, for example on machines, production plants et cetera.

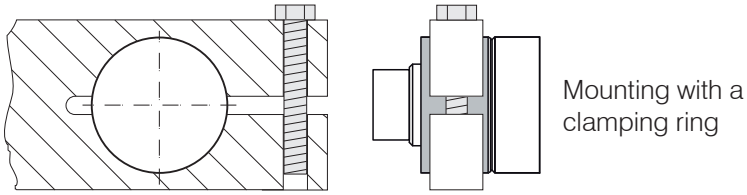


Fig. 6 Circumferential clamping

i Pulling on the cable is inadmissible.

English

4.3 Sensor Cable

The sensor cable connects the sensor with the controller.

➡ Connect the sensor to the controller by the sensor cable.

The connection is made by simple plugging. The connector locks automatically. The tight fit can be checked by pulling the connector housing (cable bushing).

i A damaged cable cannot be repaired.

Legend
mm (inches)

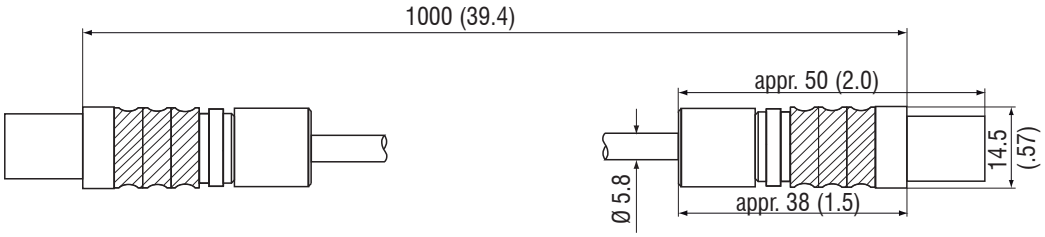


Fig. 7 Dimensions sensor cable

4.4 Controller, Ground Connection, Earthing

Mounting the sensor in a metal holder establishes a sufficient ground connection. An additional ground connection is required for small, remotely located targets. Connect the target to the sensor housing for this.

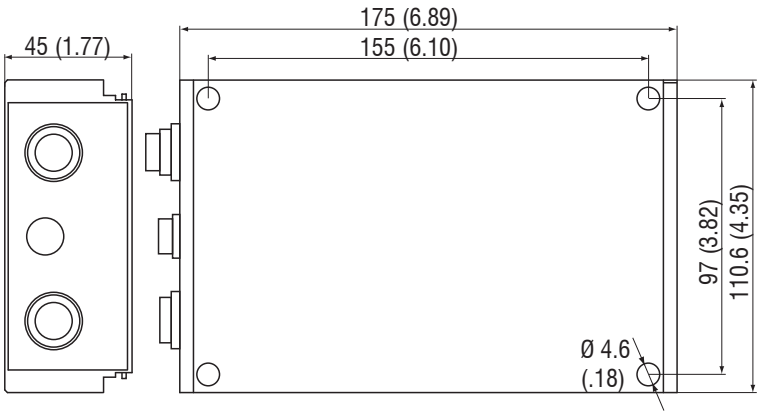


Fig. 8 Controller dimensions

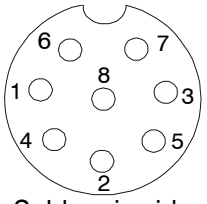
➡ Connect the controller housings with the detection conductor of the power supply connection.

4.5 Pin Assignment

4.5.1 Power Supply

The power supply is connected by the 8-pin built-in male connector (DIN 45326). See the drawing and table for the pin assignment. The controller contains a 8-pin female cable socket for the user-side assembly of your own connecting cable.

PIN	Assignment
1	0 Volt
6	+9 ... 36 Volt (appr. 0.25 A at 24 V)



Solder pin side
female cable connector

The PC3/8 is a 3 m (9.84 ft) long, pre-assembled 8-wire power cable. It is supplied as an optional accessory.

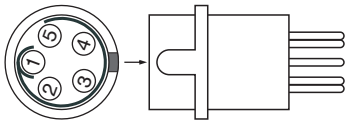
PIN Assignment and color code:

PIN	Color	Assignment
1	white	0 Volt
6	green	9 ... 36 V
2	brown	---
4	yellow	---
5	grey	---
Inner cable 3-wire with screen		
3	green	---
7	blue	---
8	red	---

4.5.2 Analog Output

The signals are output via the 5-pin built-in female connector. See the drawing and table for the pin assignment. The controller contains a 5-pin male cable socket for the user-side assembly of your own connecting cable.

PIN	Assignment
1	Differential signal 0 ... 10 V (eddy current - capacitive signal)
2	Capacitive signal 0 ... 10 V
3	Eddy current signal 0 ... 10 V
4	Sensor temperature signal, not scaled
5	GND



Solder pin side
male cable connector

The SCAC3/5 is a 3 m (9.84 ft) long, pre-assembled 5-wire output cable. It is supplied as an optional accessory.

PIN Assignment and color code:

PIN	Color	Assignment
1	white	Differential signal = eddy current - capacitive signal (0 ... 10 V)
2	grey	Capacitive signal (0 ... 10 V)
3	yellow	Eddy current signal (0 ... 10 V)
4	green	Sensor temperature signal, not scaled
5	brown	GND

English

5. Operation

5.1 Starting Up

The display/output devices must be connected through the 5-pin signal output socket, see Chap. 4.5.2, before connecting the controller to the power supply and switching on the power supply.

i The measurement equipment should warm up for about 30 minutes before a measurement or calibration is carried out.

5.2 Control and Display Elements

The controller is operated through the Ethernet interface only, see Chap. 6..

A LED on the controllers front side provides information about the location of the target to be measured.

LED Display	
Green	Target within the measuring range
Red	Target outside the measuring range

6. Ethernet Interface

You will achieve especially high resolutions if you readout the measurements in digital form via the Ethernet interface.

For that purpose, use the enclosed runtime version on CD-ROM, see 6.5, or use your own program. Micro-Epsilon supports the MEDAQLib driver that includes all commands for the controller KSS6380. You will find more details on the enclosed CD or on the Internet: www.micro-epsilon.com/en/software “Standard applications > MEDAQlib“.

6.1 Hardware, Interface

The data logging of all signals is synchronous.

➨ Connect the controller to an available Ethernet interface at the PC. Use a crossover cable.

For a connection with the controller you will require a defined IP address of the network interface card inside the PC. Go to Control Panel\Network. Set up, if applicable, a new LAN connection. For more information, contact you network administrator.

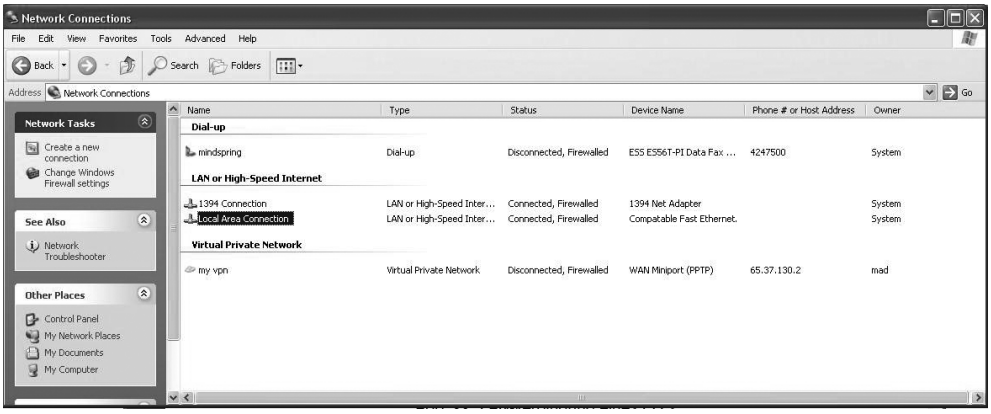
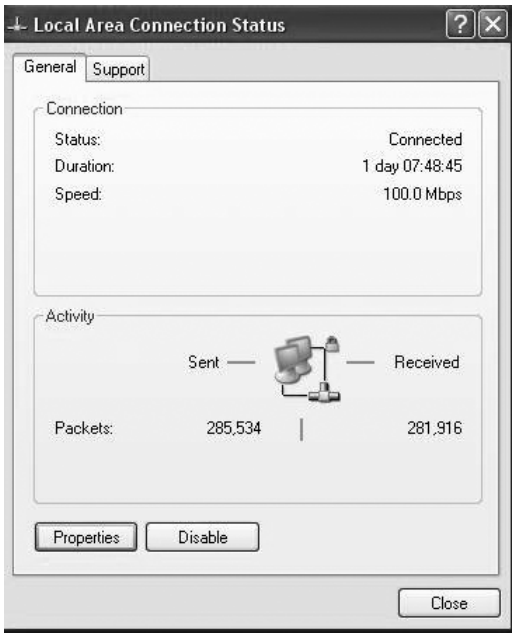

Network Connections
File Edit View Favorites Tools Advanced Help
Back Search Folders
Address Network Connections
Go
Network Tasks
Create a new connection
Change Windows Firewall settings
See Also
Network Troubleshooter
Other Places
Control Panel
My Network Places
My Documents
My Computer
Name Type Status Device Name Phone # or Host Address Owner
Dial-up
mindspring Dial-up Disconnected, Firewalled ESS ES56T-PI Data Fax ... 4247500 System
LAN or High-Speed Internet
1394 Connection LAN or High-Speed Inter... Connected, Firewalled 1394 Net Adapter System
Local Area Connection LAN or High-Speed Inter... Connected, Firewalled Compatable Fast Ethernet. System
Virtual Private Network
my vpn Virtual Private Network Disconnected, Firewalled WAN Miniport (PPTP) 65.37.130.2 mad

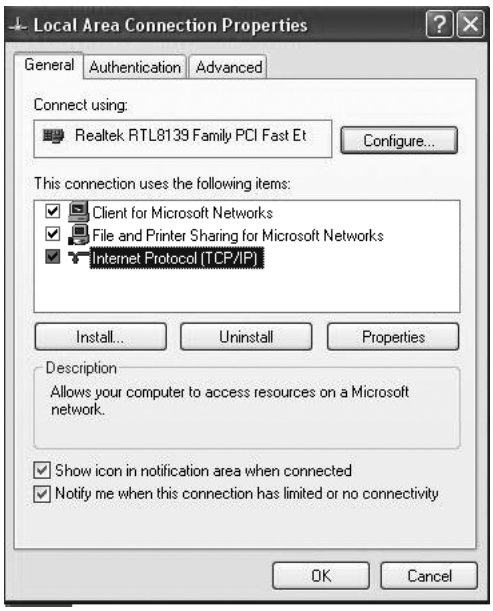
Fig. 9 LAN-Connection of a PC

➨ Define the following address in the properties of the LAN connection:
IP address: 192.168.0.1
Subnet mask: 255.255.255.0

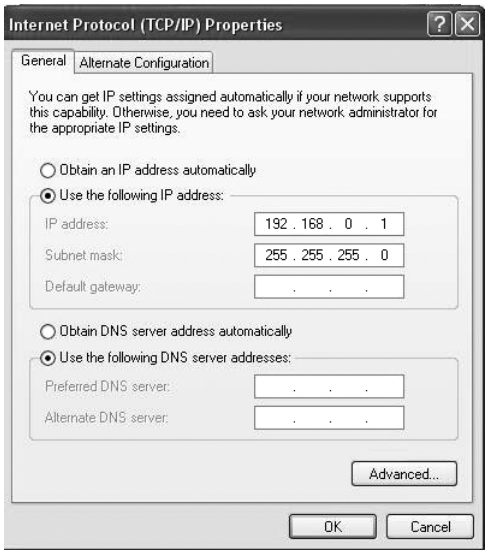


➨ Select “Properties“

English



➡ Select “Internet Protocol (TCP/IP) > Properties“


Internet Protocol (TCP/IP) Properties
General
Alternate Configuration
You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.
Obtain an IP address automatically
Use the following IP address:
IP address:
192 . 168 . 0 . 1
Subnet mask:
255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:
Obtain DNS server address automatically
Use the following DNS server addresses:
Preferred DNS server:
Alternate DNS server:
Advanced...
OK
Cancel

By default, the IP address of the controller is set to 192.168.0.2 and the port on 10001. This can be changed at any time:

- by using the web browser. Enter the current IP address into the address bar. Confirm the authentification dialog by pressing “OK“. You will now enter the configuration menu. You can change miscellaneous network settings under the item “Network”. Amongst others, the host name for the device can also be changed and the DHCP service can be activated.
- by using the “Lantronix Device Installer“ software.

6.2 Data Format of Measuring Values

The measuring value is made up of 4 consecutive bytes:

	MSB							LSB
	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8
1. Byte	1 (Start)	Channel number (0 ... 3)			Vz-Bit	MSB		
2. Byte	0	24-Bit Measuring value						
3. Byte	0							
4. Byte	0							LSB

Vz-Bit: (0 = positive numbers, 1 = negative numbers (differential signal only))

Negative numbers are displayed in two‘s complement.

Scaling of the measurements:

0x000000 = 0 % full scale output

0xFFFFFF = 100 % full scale output

Channel number:

- 0: Differential signal = eddy current - capacitive signal
- 1: Capacitive signal
- 2: Eddy current signal
- 3: Sensor temperature signal,
  - not scaled,
  - approximation: 950000 = appr. 10 °C; 1050000 = appr. 60 °C

By default, the measured values are continuously output at the set data rate. There is also a trigger mode where the individual measurements can be polled.

6.3 Settings

Sample rate:

Sampling rates from 1040 Hz, 520 Hz, 104 Hz and 26 Hz are selectable. The smaller the sampling rate, the better the resolution of the system (small signal noise). It decreases, however, the bandwidth of the system and also affects the analog outputs.

Operating modes:

- Continuous transmission with fixed data rate.
- Trigger mode (no effect on analog outputs)

Moving average:

Averaging of 2 up to 4 measurements, effects the analog outputs also.

Channel selection:

Only selected channels will be transmitted; no effect on analog outputs.

6.4 Commands

As soon as a $ character has been received, the controller will no longer transmit measurement values.

The controller immediately returns all transmitted characters back as echo.

After the response has been sent, the controller starts to send measurements again (applies to the operating mode ”continuous transmission”).

Commands are transmitted in ASCII format.

Measurement values are binary coded.

A timeout is reached approximately 15 seconds after the last character input.

Channel numbers are separated by a comma, between channel number and a channel parameter a colon.

Several successive different parameters (for the command STS and FDE) are separated by a semicolon.

Commands always have to end with <CR> or <CRLF>.

6.4.1 Sample Rate (SRA = Set Sample Rate)

Sets the sample rate. A low sample rate results in a better resolution.

	SRA = Set Sample Rate
Command	$SRAn<CR>
Response	$SRAnOK<CRLF>
Index	n = 0...3
Request data rate	
Command	$SRA?<CR>
Response	$SRA?nOK<CRLF>

Index n	Data rate
0	26 Hz
1	104 Hz
2	520 Hz
3	1040 Hz
?	Request data rate

Fig. 10 Adjustable sample rates

6.4.2 Trigger Mode (TRG)

If the command $GMD is sent through the Ethernet interface, the controller transmitts a measurement value per channel in trigger mode. If the trigger mode is turned off, the controller will send the measurement values without interruption.

	TRG
Command	$TRGn<CR>
Response	$TRGnOK<CRLF>
Index	n = 0: Continuous transmission (default setting) n = 1: Trigger mode 1 ? = Request trigger mode
Request trigger mode	
Command	$TRG?<CR>
Response	$TRG?nOK<CRLF>

6.4.3 Get Measured Data (GMD)

In the trigger mode, one measured data is transmitted per channel.

	GMD
Command	$GMD<CR>
Response	$GMDOK<CRLF> + Measuring value in binary mode (format as in operating mode “continuous transmission“)

6.4.4 Averaging Type (AVT)

Mode of measurement averaging

	AVT
Command	$AVTn<CR>
Response	$AVTnOK<CRLF>
Index	n = 0: No averaging (Default setting) n = 1: Moving average ? = Request averaging type
Request averaging type	
Command	$AVT?<CR>
Response	$AVT?nOK<CRLF>

6.4.5 Averaging Number (AVN)

Number of measuring values used to calculate the average (adjustable from 2 ... 4).

	AVN
Command	$AVNn<CR>
Response	$AVNnOK<CRLF>
Index	n = 2 ... 4 ? = Request averaging number
Request averaging number	
Command	$AVN?<CR>
Response	$AVN?nOK<CRLF>

6.4.6 Channel Status (CHS)

Returns the available channels: 0 = channel not available, 1 = channel available[1], 2 = mathematic function on channel active

	CHS
Command	$CHS<CR>
Response	$CHS1,1,1,1OK<CRLF>

6.4.7 Channel Transmit (CHT)

Specifies the channels to be transmitted.
(0 = Do not transmit channel, 1 = Transmit channel)

	CHT
Command	For example $CHT1,1,0,0<CR>
Response	$CHT1,1,0,0OK<CRLF>(Example: Channel 1 and 2 are transmitted)
Request channel transmit	
Command	$CHT?<CR>
Response	$CHT?1,1,0,0OK<CRLF>

6.4.8 Status (STS)

Reads all settings at once.

The individual parameters are separated by a semicolon. The structure of the respective responses corresponds to those of the individual requests.

	STS
Command	$STS<CR>
Response	$STSSRAn;AVTn;AVNn;CHS…;CHT…;TRG.OK<CRLF>

6.4.9 Version (VER)

Requesting the current software version including date.

	VER
Command	$VER<CR>
Response	$VERKSS6380;V0.9;25.02.2010OK<CRLF>

1) Always all 4 channels (differential, Capa, Eddy, temperature) are available. A mathematic function can be activated the first three channels.

English

6.4.10 Save Setup (SSU)

Saves all settings in EEPROM. If settings are not saved, the old values from the EEPROM are reused after the next restart of the controller.

	SSU
Command	$SSU<CR>
Response	$SSUOK<CRLF>

6.4.11 Read Setup (RSU)

Reads all settings from the EEPROM.

	RSU
Command	$RSU<CR>
Response	$RSUOK<CRLF>

6.4.12 Load Factory Setting (FDE)

Loads the factory setting.

These settings are saved only by the “Save Setup, SSU” command and can then be reused after a restart.

	FDE
Command	$FDE<CR>
Response	$FDESRAn;AVTn;AVNn;CHS...;CHT...;TRG.OK<CRLF>

6.4.13 Set Mathematic Function (SMF)

Determines a mathematic function for a certain channel.

	SMF	
Command	$SMFm:Offset,FactorCapa,FactorEddy <CLRF>	
Response	$SMFm:Offset,FactorCapa,FactorEddyOK<CLRF>	
Index	m: 1 ... 3 (Channel number)	The result of the mathematic function is given on the corresponding channel (1= difference channel, 2 = Capa channel, 3 = Eddy channel)
	Offset	24 bit offset value with sign in hex format, whereby 21 bit correspond to 100 % of the measuring range (10000 mV). Numbers larger than 21 bit are accordingly larger (e.g. +3FFFFF = 200 % of the measurement range).
	FactorCapa FactorEddy	Multiplication factor (including leading sign) which are used to multiply the measurement values of the Capa and Eddy channel. Value range -9.9 up to +9.9, decimal place Description factors: Leading sign and one one-digit number with one decimal place, example +3.4.
Example: $SMF1:+0FFFFF,-2.5,+2.5<CRLF> The following mathematic function is output on the channel 1 (differential signal): 50 % offset – 2.5 * channel Capa + 2.5 * channel Eddy		

Notes:

- Only results in the range from 0-100 % of the measuring range are output (according 0-10 V). If the result of a mathematic function is more than 100 %, or less than 0 % the value remains at 100 % or 0 % (corresponding 10 V and 0 V).
- If a mathematic function is set to a channel, its channel state changes to 2.
- In order to save the mathematic function, please use similarly to other settings the command $SSU (Save Setup).
- It is not possible to set a mathematic function to a channel of the temperature signal.

6.4.14 Get Mathematic Function (GMF)

Evaluates the mathematic function of a channel.

	GMF	
Command	$GMFm<CRLF>	
Response	$GMFm:Offset,FactorCapa,FactorEddyOK<CLRF>	
Index	m: 1 ... 3 (Channel number)	Channel number of the mathematic function (1= difference channel, 2= Capa channel, 3= Eddy channel)
	Offset	24 bit offset value with sign in hex format, whereby 21 bit correspond to 100 % of the measurement range (10000 mV). Numbers larger than 21 bit are accordingly larger (e.g. +3FFFFF = 200 % of the measuring range).
	FactorCapa, FactorEddy	Multiplication factor (including leading sign) which are used to multiply the measurement values of the Capa and Eddy channel. Value range -9.9 up to +9.9, decimal place. Description factors: Leading sign and one one-digit number with one decimal place, e.g. +3.4.

6.4.15 Clear Mathematic Function (CMF)

Clears the mathematic function on a channel.

	CMF	
Command	$CMFm<CRLF>	
Response	$CMFmOK<CLRF>	
Index	m: 1 ... 3 (Channel number)	Channel number of the mathematic function (1= difference channel, 2= Capa channel, 3= Eddy channel)

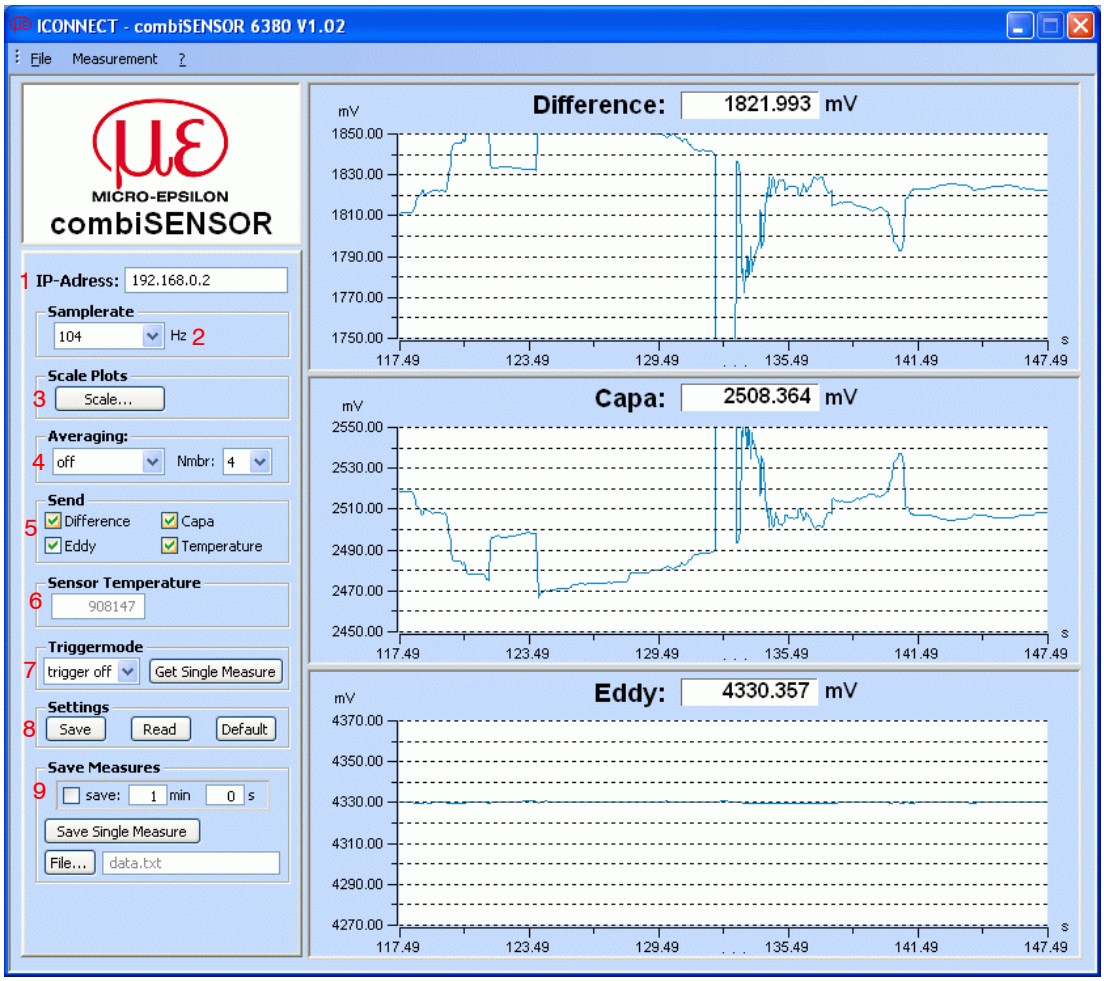
6.4.16 Default Messages

- Unknown command: (ECHO) + $UNKNOWN COMMAND<CRLF>
- Wrong parameter after command: (ECHO) + $WRONG PARAMETER<CRLF>
- Timeout (approximately 15 s after last input) (ECHO) + $TIMEOUT<CRLF>

English

6.5 Runtimeversion

The KSS6380 is accompanied by an ICONNECT runtime version for the configuration of the controller as well as for the readout and saving of the measuring values.



The following briefly explains the most important control elements:

1: IP address of the controller (KSS6380)

2: Data rate of the measuring values

3: Opens a dialog for the scaling of the plots. Choose between a full measuring range, a user-defined measuring range and an automatic scaling.

4: Selection of the averaging type and the number of measured values used for the averaging.

5: Selection of the measurements to be transmitted.

6: Temperature of the sensor.

7: Triggermode

8: Save or load the settings of the controller into the EEPROM, reset to factory settings.

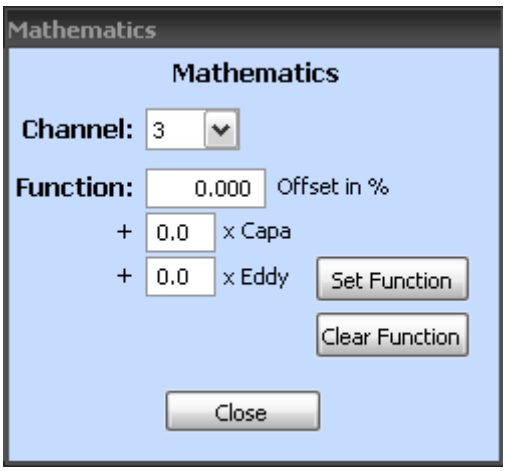
9: Storage of measured values. If the checkbox is activated, the measured values will be saved in the adjusted time intervals in a text file. If the checkbox is not activated, the “Save Single Measure“ button can be used to save the current measured value for each channel.

If the time interval is entered into „0 min“ and „0 s“, all received measured values are saved with the adjusted samplerate after activation of the checkbox.

Mathematic function:

The item “Mathematic“ is shown in the menu item “Measurement“.

Selecting this item a dialog which can be used to set or to clear the mathematic function is displayed.



The channel which can be assigned by the mathematic function is selected under “Channel”. The raw signal of the channel can be evaluated, too. However, only the evaluated value is transferred.

7. Operation and Maintenance

⚠ CAUTION

Disconnect the power supply before touching the sensor surface.
> Danger of injury through static discharge

- Make sure that the sensor surface is always clean.
- Switch off the power supply before cleaning.
- Clean with a damp cloth; then rub the sensor surface dry.
- Changes in the ground electrode (material or shape) require rebalancing of the controller.
- In the event of a defect in the controller, the sensor or the sensor cable, send the parts concerned to

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Koenigbacher Strasse 15
D-94496 Ortenburg
Tel. +49/8542/168-0
Fax +49/8542/168-90
e-mail: info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.com

for repair or replacement.

- In the case of faults the cause of which is not clearly identifiable, send the whole measuring system back for repair or replacement.

8. Warranty

All components of the device have been checked and tested for perfect function in the factory.

In the unlikely event that errors should occur despite our thorough quality control, this should be reported immediately to MICRO-EPSILON MESSTECHNIK.

The warranty period lasts 12 months following the day of shipment. Defective parts, except wear parts, will be repaired or replaced free of charge within this period if you return the device to MICRO-EPSILON.

This warranty does not apply to damage resulting from abuse of the equipment and devices, from forceful handling or installation of the devices or from repair or modifications performed by third parties.

Repairs must be exclusively done by MICRO-EPSILON.

No other claims, except as warranted, are accepted.

The terms of the purchasing contract apply in full.

MICRO-EPSILON will specifically not be responsible for any consequential damage.

MICRO-EPSILON always strives to supply customers with the finest and most advanced equipment. Development and refinement is therefore performed continuously and the right for design changes without prior notice is accordingly reserved.

For translation in other languages the data and statements in the German language operation manual are to be taken as authoritative.

9. Decommissioning, Disposal

➡ Disconnect the power supply and output cables on the controller.

➡ Disconnect the sensor cable between sensor and controller.

The system is produced according to the directive 2002/95/EC („RoHS“). The disposal is done according to the legal regulations (see directive 2002/96/EC).

10. Appendix

Accessories and Spare Parts

PC3/8	Power cable, 3 m (9.84 ft) long, 8-wire
SCAC3/5	Analog output cable, 3 m (9.84 ft), 5-wire
PS 2010	Power supply for mounting on DIN-rail, input 230/110 VAC, output 24 V/2.5 A

Service

Functional and linearity inspection inclusive 11-points illustrated testreport and recalibration.

11. Factory Setting

- Data rate = 520 Hz
- Filter = Off
- Transmit channels = All
- Trigger mode = Off
- Mathematic functions = Off

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de

X975X225-A021100HDR